L 5669 F

grkg

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

verlag modernes lernen
P.O.B. 100 555
D - 4600 Dortmund 1

Die Humankybernetik (Anthropokybernetik) umfaßt alle jene Wissenschaftszweige, welche nach dem Vorbild der neuzeitlichen Naturwissenschaft versuchen, Gegenstände, die bisher ausschließlich mit geisteswissenschaftlichen Methoden bearbeitet wurden, auf Modelle abzubilden und mathematisch zu analysieren. Zu den Zweigen der Humankybernetik gehören vor allem die Informationspsychologie (einschließlich der Kognitionsforschung, der Theorie über „künstliche Intelligenz" und der modellierenden Psychopathometrie und Geriatrie), die Informationsästhetik und die kybernetische Pädagogik, aber auch die Sprachkybernetik (einschließlich der Textstatistik, der mathematischen Linguistik und der konstruktiven Interlinguistik) sowie die Wirtschafts-, Sozial- und Rechtskybernetik. - Neben diesem ihrem hauptsächtlichen Themenbereich pflegen die GrKG/Humankybernetik durch gelegentliche Übersichtsbeiträge und interdisziplinär interessierende Originalarbeiten auch die drei anderen Bereiche der kybernetischen Wissenschaft: die Biokybernetik, die Ingenieurkybernetik und die Allgemeine Kybernetik (Strukturtheorie informationeller Gegenstände). Nicht zuletzt wird auch metakybernetischen Themen Raum gegeben: nicht nur der Philosophie und Geschichte der Kybernetik, sondern auch der auf kybernetische Inhalte bezogenen Pädagogik und Literaturwissenschaft. -

La prihoma kibernetiko (antropokibernetiko) inkluzivas ĉiujn tiajn sciencobranĉojn, kiuj imitante la novepokan natursciencon, klopodas bildigi per modeloj kaj analizi matematike objektojn ĝis nun pritraktitajn ekskluzive per kultursciencaj metodoj. Apartenas al la branĉaro de la antropokibernetiko ĉefe la kibernetika psikologio (inkluzive la ekkon-esploron, la teoriojn pri „artefarita intelekto" kaj la modeligajn psikopatometrion kaj geriatrion), la kibernetika estetiko kaj la kibernetika pedagogio, sed ankaŭ la lingvokibernetiko (inkluzive la tekststatistikon, la matematikan lingvistikon kaj la konstruan interlingvistikon) same kiel la kibernetika ekonomio, la socikibernetiko kaj la jurkibernetiko. - Krom tiu ĉi sia ĉefa temaro per superrigardaj artikoloj kaj interfake interesigaj originalaj laboraĵoj GrKG/HUMANKYBERNETIK flegas okaze ankaŭ la tri aliajn kampojn de la kibernetika scienco: la biokibernetikon, la inĝenierkibernetikon kaj la ĝeneralan kibernetikon (strukturteorion de informecaj objektoj). Ne lastavice trovas lokon ankaŭ metakibernetikaj temoj: ne nur la filozofio kaj historio de la kibernetiko, sed ankaŭ la pedagogio kaj literaturscienco de kibernetikaj sciaĵoj. -

Cybernetics of Social Systems comprises all those branches of science which apply mathematical models and methods of analysis to matters which had previously been the exclusive domain of the humanities. Above all this includes *information psychology* (including theories of cognition and 'artificial intelligence' as well as psychopathometrics and geriatrics), *aesthetics of information* and *cybernetic educational theory*, *cybernetic linguistics* (including text-statistics, mathematical linguistics and constructive interlinguistics) as well as *economic*, *social* and *juridical cybernetics*. - In addition to its principal areas of interest, the GrKG/HUMANKYBERNETIK offers a forum for the publication of articles of a general nature in three other fields: *biocybernetics*, *cybernetic engineering* and *general cybernetics* (theory of informational structure). There is also room for *metacybernetic* subjects: not just the history and philosophy of cybernetics but also cybernetic approaches to education and literature are welcome.

La cybernétique sociale contient tous le branches scientifiques, qui cherchent à imiter les sciences naturelles modernes en projetant sur des modèles et en analysant de manière mathématique des objets, qui étaient traités auparavant exclusivement par des méthodes des sciences culturelles („idéographiques"). Parmi les branches de la cybernétique sociale il y a en premier lieu la psychologie informationelle (inclues la recherche de la cognition, les théories de l'intélligence artificielle et la psychopathométrie et gériatrie modeliste), l'esthétique informationelle et la pédagogie cybernétique, mais aussi la cybernétique linguistique (inclues la statistique de textes, la linguistique mathématique et l'interlinguistique constructive) ainsi que la cybernétique en économie, sociologie et jurisprudence. En plus de ces principaux centres d'intérêt la revue GrKG/HUMANKYBERNETIK s'occupe - par quelques articles de synthèse et des travaux originaux d'intérêt interdisciplinaire - également des trois autres champs de la science cybernétique: la biocybernétique, la cybernétique de l'ingenieur et la cybernétique générale (théorie des structures des objets informationels). Une place est également accordée aux sujets métacybernétiques mineurs: la philosophie et l'histoire de la cybernétique mais aussi la pédagogie dans la mesure où elle concernent la cybernétique.

ISSN 0723-4899

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft L 5669 F

grkg HUMANKYBERNETIK

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines

Inhalt * Enhavo * Contents * Sommaire

Band 29 * Heft 4 * Dez. 1988



Die GRUNDLAGENSTUDIEN AUS KYBERNETIK UND GEISTESWISSENSCHAFT (GrKG/Humankybernetik) wurden 1960 durch Max BENSE, Gerhard EICHHORN und Helmar FRANK begründet. Sie sind z.Zt. offizielles Organ folgender wissenschaftlicher Einrichtungen:

Institut für Kybernetik Berlin e.V. (Direktor: Prof. Dr. Uwe LEHNERT, Freie Universität Berlin)

TAKIS - Tutmonda Asocio pri Kibernetiko, Informadiko kaj Sistemiko (prezidanto: Prof. Inĝ. Aureliano CASALI, Instituto pri Kibernetiko San Marino; Ĝenerala Sekretario: d-ro Dan MAXWELL, BSO Utrecht)

La AKADEMIO INTERNACIA DE LA SCIENCOJ San Marino publikigadas siajn oficialajn sciigojn komplete en GrKG/Humankybernetik.

Grundlagenstudien aus Kybernetik und Geisteswissenschaft

Internationale Zeitschrift für Modellierung und Mathematisierung in den Humanwissenschaften
Internacia Revuo por Modeligo kaj Matematikizo en la Homsciencoj
International Review for Modelling and Application of Mathematics in Humanities
Revue internationale pour l'application des modèles et de la mathématique en sciences humaines



Inhalt * Enhavo * Contents * Sommaire **Band 29 * Heft 4 * Dez. 1988**



Verlag und Anzeigenverwaltung | Eldonejo kaj anoncadministrejo | Publisher and advertisement administrator | Edition et administration des annonces

verlag modernes lernen - Dortmund Borgmann KG

Ein Unternehmen der Inter Service BORGMANN® - Gruppe

P.O.B. 100 555 · Hohe Straße 39 · 4600 Dortmund 1 · Tel. 0049 0 231 / 12 80 08
Telex: 17 231 329 interS · Teletex 231 329 · FAX 02 31 / 12 56 40

Die Zeitschrift erscheint vierteljährlich (März, Juni, September, Dezember) Redaktionsschluß: 1.des Vormonats. - Die Bezugsdauer verlängert sich jeweils um ein Jahr, wenn bis zum 1.Dezember keine Abbestellung vorliegt. - Die Zusendung von Manuskripten (gemäß den Richtlinien auf der dritten Umschlagseite) wird an die Schriftleitung erbeten, Bestellungen und Anzeigenaufträge an den Verlag. - Z.Zt. gültige Anzeigenpreisliste: Nr. 4 vom 1.1.1985.
La revuo aperadas kvaronjare (marte, junie, septembre, decembre). Redakcia limdato: la 1-a de la antaŭa monato. - La abondaŭro plilongiĝadas je unu jaro se ne alvenas malmendo ĝis la 1-a de decembro. - Bv. sendi manuskriptojn (laŭ la direktivoj sur la tria kovrilpaĝo) al la redaktejo, mendojn kaj anoncojn al la eldonejo. - Validas momente la anoncprezlisto 4 de 1985-01-01.
This journal appears quarterly (every March, June, September and December). Editorial deadline is the 1st of the previous month. - The subscription is extended automatically for another year unless cancelled by the 1st of December. - Please send your manuscripts (fulfilling the conditions set out on the third cover page) to the editorial board, subsription orders and advertisements to the publisher. - Current prices for advertisements: List no. 4 dated 1-1-85.
La revue apparait trimestriel (en mars, juin, septembre, decembre). Date limite pour la redaction: le 1e du mois precedent. - L'abonnement se continuera chaque fois par une annee, a condition que n'arrive pas le 1e de decembre au plus tard une revocation. - Veuillez envoyer, s.v.pl., des Manuscripts (suivant les indications sur la troisieme page de la couverture) a l'adresse de la redaction, des abonnements et des commandes d'anonces a celle de l'edition. - Au moment est en vigueur le tarif des anonces no. 4 du 1985-01-01.

Bezugspreis: Einzelheft 18,-DM, Jahresabonnement 72,-DM inkl. MWSt. und Versandkosten, Ausland 76,-DM

Druck: Reike Offset- und Siebdruck GmbH, D-4790 Paderborn-Wewer

grkg / Humankybernetik
Band 29 · Heft 4 (1988)
verlag modernes lernen

Zur Bestimmung des Schwierigkeitsgrades von Aufgaben mit Hilfe der semantischen Information

von Zdeněk PŮLPÁN, Hradec Králové (CS)

aus der Pädagogischen Fakultät Hradec Králové

Das Frage-Antwort-Urteil-System wird als Kommunikationssystem aufgefaßt, wo das Frage-Subsystem als Sender, das Urteil-Subsystem als Empfänger und das Antwort-Subsystem als Kanal interpretiert werden.

Betrachten wir zuerst den Sender, der als die Quelle von unabhängig gesendeten Zeichen durch einen Wahrscheinlichkeitsraum charakterisiert wird. Der Wahrscheinlichkeitsraum wird mit dem endlichen Stichprobenraum

$$X = \{x_1, x_2, \ldots, x_n\} \tag{1}$$

und der Wahrscheinlichkeitsfunktion

$$P : X \to [0,1] \subseteq \mathbb{R} \tag{2}$$

mit

$$\sum_{i=1}^{n} P(x_i) = 1 \tag{3}$$

definiert. Die Ereignisalgebra sowie das entsprechende Wahrscheinlichkeitsmaß werden mit Hilfe von (1) - (3) in üblicher Form bestimmt.

Ähnlich wird der Wahrscheinlichkeitsraum des Empfängers mit dem Stichprobenraum

$$Y = \{y_1, y_2, \ldots, y_m\} \tag{1'}$$

und der Wahrscheinlichkeitsfunktion

$$P : Y \to [0, 1] \subseteq \mathbb{R} \tag{2'}$$

mit

$$\sum_{j=1}^{m} P(y_j) = 1 \tag{3'}$$

definiert.

Der konstante Kanal (X,P,Y) wird als Matrix bedingter Wahrscheinlichkeiten

$$Y \times X = \{(y_1/x_1), (y_2/x_1), \ldots, (y_m/x_1), \ldots, (y_m/x_n)\} \tag{1''}$$

$$P : Y \times X \to [0, 1] \subseteq \mathbb{R} \tag{2''}$$

mit

$$\sum_{j=1}^{m} P(y_j / x_i) = 1; \qquad i = 1,2,\ldots,n \qquad (3'')$$

eingeführt.

Wir betrachten hier eine Testaufgabe, deren Frageteil in einen Aufruf einmündet, aus vorgegebenen Auswahlantworten die richtigen zu bestimmen. Mit dem Test kann man bei einer Gruppe von Respondenten die relativen Häufigkeiten der (y_j/x_i) bestimmen und diese als bedingte Wahrscheinlichkeiten des Kanals $P(y_j/x_i)$ im Modell verwenden. Bei der Kenntnis von $P(x_i)$ und $P(y_j/x_i)$ kann man nach der bekannten Formel aus der Wahrscheinlichkeitsrechnung die Wahrscheinlichkeitsfunktion auf Y bestimmen:

$$P(y_j) = \sum_{i=1}^{n} P(y_j / x_i) \cdot P(x_i); \qquad j = 1,2,\ldots,m \qquad (4)$$

Somit sind die Charakteristiken aller drei Teile des Frage-Antwort-Urteil-Systems empirisch gegeben.

Die Auswahlantworten $x_i \in X$ bezeichnen wir hier als Aussagen, denen jeweils ein Urteil $y_j \in Y$ über ihre Richtigkeit (bzw. Falschheit) im voraus fest zugeordnet ist. Die Aufgabe des Respondenten besteht also letzten Endes darin, die Zuordnungen von vermuteten $(y_j/x_i) \in Y \times X$ zu jedem x_i herzustellen. Das ist dann die Antwort des Respondenten.

Im Frage-Antwort-Urteil-System werden die Elemente des o.a. Kommunikationssystems auf folgende Weise interpretiert: Man nimmt an, daß einer Gruppe von Respondenten eine Frage gestellt wird, auf die n Auswahl-Antworten $x_1, x_2, \ldots, x_n$ angeboten werden. Man nimmt an, daß die Form der Frage die Wahrscheinlichkeiten $P(x_i)$ der angebotenen Antworten apriori bestimmt, z.B. ihre Gleichverteilung. Die Beurteilung der Richtigkeit der vom Respondenten gewählten Antworten erfolgt mit Hilfe der Zeichen $y_1, y_2, \ldots, y_m$. In den meisten Fällen begnügt man sich mit $m = 2$, wobei y_1 z.B. als „Richtig" und y_2 als „Falsch" verwendet werden.

Das Maß der übertragenen Information durch das Kommunikationssystem bestimmen wir als Transinformation

$$I(X, Y) = H(X) - H(X/Y) \qquad (5)$$

wo $H(X)$ als Maß der durch die Quelle des Kommunikationssystems übetragenen Information interpretiert wird. Dieses wird aus der Wahrscheinlichkeit (2) für X mit Hilfe der Shannonbeziehung für die Unsicherheit festgestellt:

$$H(X) = -\sum_{i=1}^{n} P(x_i) \log_z P(x_i) \qquad (6)$$

Bemerkung: Wir definieren $x \log_z x = 0$ auch für $x = 0$.

Aus (5) bestimmen wir den mittleren Verlust $H(X/Y)$ der übetragenen Information als mittlere bedingte Unsicherheit

$$H(X/Y) = \sum_{j} P(y_j) \cdot H(X/y_j) \qquad (7)$$

wo die bedingte Unsicherheit

$$H(X/y_j) = -\sum_{i=1}^{n} P(x_i/y_j) \cdot \log_z P(x_i/y_j) \; ; \; j = 1,2,\ldots,m \qquad (8)$$

für den Kanal aus bedingten Wahrscheinlichkeiten (2″) berechnet wird, denn es gilt (4) und auch

$$P(x_i/y_j) = P(y_j/x_i) \cdot P(x_i)/P(y_j) \qquad (9)$$

Die bedingte Unsicherheit $H(X/y_j)$ können wir als solche Information interpretieren, welche zur Transformation $X \to y_j$ benutzt wird. Darum begreifen wir die Größe $H(X/Y)$ von (5) als Maß der durchschnittlichen Information, die im Kanal verschlungen wird.

Das Maß der übetragenen Information (die Transinformation) ist relativ und hängt von den Wahrscheinlichkeiten $P(x_i)$ und also auch von der Konstruktion des Tests ab.

Die Größe $I(X/Y)$ können wir als Information interpretieren, die dem „durchschnittlichen" Respondenten entspricht und zur Antwort auf die Frage des Tests ausgenutzt wurde.

Aus den Beziehungen (4), (6), (7), (8), (9) bekommen wir für $I(X,Y)$ die Formel

$$I(X,Y) = \sum_{i=1}^{n} \sum_{j=1}^{m} P(x_i) P(y_j/x_i) \log_z (P(y_j/x_i)/P(y_j)) \qquad (10)$$

wo

$$P(y_j) = \sum_{i=1}^{n} P(x_i) \cdot P(y_j/x_i) \; ; \qquad j = 1,2,\ldots,m$$

Aus (10) folgt, daß

$$I(X,Y) = I(Y,X) = H(Y) - H(Y/X) \qquad (5')$$

Zur Berechnung von $I(X,Y)$ nach der Formel (10) schätzen wir die Wahrscheinlichkeiten $P(y_j/x_i)$ aus dem Versuch in der Gruppe der Respondenten, die Wahrscheinlichkeiten $P(x_i)$ können aber aus dem Wert der Testfragen bestimmt werden. In der Frage mit den angebotenen Antworten kann man diese so formulieren, daß bei voller Unkenntnis die subjektive Wahrscheinlichkeit der Wahl y_j für jede beliebige Aussage x_i gleich ist: $P(y_j/x_i) = P(y_j)$ und dann nach (9), (10) ist apriori $P(x_i) = P(x_i/y_j) = \frac{1}{n}$ für alle i.

Die statistische Auswertung des Testes wird auch durch die Instruktionen bedingt, die der Respondent zur Auswahl der Reaktion auf die einzelnen angebotenen Aussagen bekommen wird. Setzen wir voraus, daß der Respondent die Aussage zu bestimmen hat, die er für richtig hält; die Anzahl der Aussagen, die er als richtig annimmt, muß nicht definiert sein. Oft aber können wir voraussetzen, daß sich der Respondent

zwischen den Alternativen entscheiden soll / z.B. „Richtig"-„Schlecht" /, von denen nur eine richtig ist.

Die Größe $I(X,Y)$ ist noch nicht das Maß der durch den „durchschnittlichen Respondenten" benutzen Information, welche zu den richtigen Lösungen der Testfrage führt. Dazu erscheint es zweckmäßig, die Symmetrie im Hinblick auf $P(y_j/x_i)$ passend zu modifizieren. Wir kennzeichnen darum in (1″) alle Paare (y_j/x_i), welche semantisch den richtigen Beziehungen $x_i \underset{s}{\Rightarrow} y_j$ zwischen x_i und y_j entsprechen. Dann verfährt man so, daß man bei dem Ausdruck $I(X,Y)$ in (5) oder in (10) das Vorzeichen umkehrt, wenn für wenigstens ein i gilt

$$\sum_{j \in K_i} P(y_j/x_i) \geq 0{,}5 \tag{11}$$

wobei

$$K_i = \{ j : \neg (x_i \underset{s}{\Rightarrow} y_j) \}$$

Eine so bestimmte Größe $I_s(X,Y)$ können wir als Maß der in der Antwort auf die Testfrage enthaltenen semantischen Information begreifen; diese kann alle Werte aus dem Intervall $[-H(X), H(X)]$ annehmen.

Das Frage-Antwort-Urteil-System beschreiben wir einfacher, wenn wir nur eine solche Frage benutzen, bei der die Menge aller möglichen Urteile Y zweielementig ist und wo im Aussagenkomplex X nur eine Aussage x wahr ist.

Beispiel:

Frage: Für beliebe ganze Zahlen a, b und Primzahl p gilt im Sinne der Teilbarkeit

$$x_1:\ p \mid a+b \rightarrow p \mid a \vee p \mid b$$
$$x_2:\ p \mid a+b \rightarrow p \mid a \wedge p \mid b$$
$$x_3:\ p \mid a \cdot b \rightarrow p \mid a \vee p \mid b$$
$$x_4:\ p \mid a \cdot b \rightarrow p \mid a \wedge p \mid b$$

Da haben wir $X = \{x_1, x_2, x_3, x_4\}$; $Y = \{0, 1\}$.

Wir werden hier voraussetzen, daß $P(x_i) = \frac{1}{4}$ für $i = 1, 2, 3, 4$. Aus dem Versuch ergibt sich die Matrix bedingter Wahrscheinlichkeiten (als Schätzung der relativen Häufigkeiten):

$P(y_j, x_i)$ \ x_i	$P(0/x_i)$	$P(1/x_i)$
x_1	0,6	0,4
x_2	0,3	0,7
x_3	0,2	0,8
x_4	0,4	0,6

Aus (4) folgt

$$P(0) = 0{,}6 \cdot \frac{1}{4} + 0{,}3 \cdot \frac{1}{4} + 0{,}2 \cdot \frac{1}{4} + 0{,}4 \cdot \frac{1}{4} \doteq 0{,}38$$
$$P(1) = 0{,}4 \cdot \frac{1}{4} + 0{,}7 \cdot \frac{1}{4} + 0{,}8 \cdot \frac{1}{4} + 0{,}6 \cdot \frac{1}{4} \doteq 0{,}62$$

Durch die Wahl der Basis der verwendeten Logarithmen bestimmen wir die Einheit für die Information $I(X,Y)$:

wenn $z = e$ ist die Einheit nit,
" $z = 10$ " dit,
" $z = 2$ " bit.

Nach (10) bekommen wir also für $I(X,Y)$:

$$I(X,Y) = \frac{1}{4} \cdot \left(0{,}6 \cdot \log_z \frac{0{,}6}{0{,}38} + 0{,}4 \cdot \log_z \frac{0{,}4}{0{,}62} + 0{,}3 \cdot \log_z \frac{0{,}3}{0{,}38} + \ldots + 0{,}6 \cdot \log_z \frac{0{,}6}{0{,}62}\right) =$$
$$\doteq 0{,}05 \text{ nit} = 0{,}05 \cdot 0{,}4343 \text{ dit} \doteq 0{,}0205 \text{ dit} \doteq 0{,}05 \cdot 1{,}4427 \text{ bit} \doteq 0{,}07 \text{ bit}$$

Da in unserer Testfrage nur die dritte Aussage wahr ist, gilt nach (11)

$$P(1/x_2) > 0{,}5$$
$$P(1/x_4) > 0{,}5$$

und deshalb soll das Vorzeichen von $I(X,Y)$ geändert werden. Die Größe

$$I_s(X,Y) = -I(X,Y) \doteq -0{,}07 \text{ bit}$$

ist somit die gewünschte semantische Information.

Wenn die Respondenten wissen, daß nur eine einzige Aussage wahr ist, dann hat die Matrix bedingter Wahrscheinlichkeiten z.B. diese Form:

$P(y_j, x_i)$ \ x_i	$P(y_1, x_i)$	$P(y_2, x_i)$
x_1	p_1	$1-p_1$
x_2	p_2	$1-p_2$
x_3	p_3	$1-p_3$
x_4	p_4	$1-p_4$
Σ	1	3

$$P(y_1) = \frac{1}{4} \left(= \sum_i P(x_i) \cdot P(y_1/x_i) \right)$$
$$P(y_2) = 1 - P(y_1) = \frac{3}{4}$$

$$P(x_i) = \frac{1}{4}; \quad i = 1, 2, 3, 4$$

Für die Information $I(X,Y)$ bekommen wir dann folgende einfache Form:

$$I(X,Y) = H(Y) - H(Y/X) = -\frac{1}{4} \log \frac{1}{4} - \frac{3}{4} \log \frac{3}{4} - \frac{1}{4} \sum_{i=1}^{4} [-p_i \log p_i - (1-p_i) \log (1-p_i)]$$

Führen wir die Funktion f mit

$$f(p) = -p \log p - (1-p) \log (1-p) = f(1-p)$$

ein, dann gilt für $I(X,Y)$

$$I(X,Y) = f\left(\frac{1}{4}\right) - \frac{1}{4} \sum_{i=1}^{4} f(p_i)$$

Da die Aussage x_3 in unserem Bespiel wahr ist, dann, falls $p_1 > 0{,}5$ oder $p_2 > 0{,}5$ oder $p_4 > 0{,}5$ oder $p_3 < 0{,}5$, gilt auch $I_s(X,Y) = -I(X,Y)$. Das Vorzeichen von $I(X,Y)$ muß man umkehren, um auch in diesem Fall die semantische Information zu bekommen.
Wir setzen voraus, daß $P(x_i) = \frac{1}{4}$ für alle i und untersuchen einige Beispiele. Die Matrizen bedingter Wahrscheinlichkeiten können z.B. diese Form haben:

k	1.		2.		3.		4.		5.	
$P(y_i/x_i)$ / x_i	$P(y_1/x_i)$	$P(y_2/x_i)$	$P(y_1/x_i)$	$P(y_2/x_i)$	$P(y_1/x_i)$	$P(y_2/x_i)$	$P(y_1/x_i)$	$P(y_2/x_i)$	$P(y_1/x_i)$	$P(y_2/x_i)$
x_1	0	1	1	0	0,25	0,75	0	1	0	1
x_2	0	1	0	1	0,25	0,75	0	1	0	1
x_3	1	0	0	1	0,25	0,75	0,8	0,2	0,2	0,8
x_4	0	1	0	1	0,25	0,75	0,2	0,8	0,8	0,2
Σ	1	3	1	3	1	3	1	3	1	3

$$P(y_1) = \sum_i P(x_i) \cdot P(y_1/x_i) = \frac{1}{4} \sum_i P(y_1/x_i) = \frac{1}{4} = 1 - P(y_2)$$

Wir bekommen für k-te / $k = 1, 2, 3, 4, 5$ / Matrix folgende Werte der semantischen Information (bei $I_{s,k} \in [-0{,}811; 0{,}811]$):

$$I_1(X,Y) = H_1(Y) = 0{,}811 \text{ bit} = I_{s,1}(X,Y)$$
$$I_2(X,Y) = 0{,}811 \text{ bit} = -I_{s,2}(X,Y)$$
$$I_3(X,Y) = 0{,}811 - \frac{1}{4} \cdot (4 \cdot 0{,}811) = 0 \text{ bit} = I_{s,3}(X,Y)$$
$$I_4(X,Y) = 0{,}811 - \frac{1}{4}(2 \cdot 0{,}722) = 0{,}450 \text{ bit} = I_{s,4}(X,Y)$$
$$I_5(X,Y) = I_4(X,Y) = 0{,}450 \text{ bit} = -I_{s,5}(X,Y)$$

Die semantische Information kann man auch normieren, indem man $I_s(X,Y)$ durch 0,811 dividiert.

Setzen wir jetzt voraus, daß die Zeichen von X eine zweielementige Menge bilden, z.B. $X' = \{a, b\}$, wo $a = \{x_3\}$, $b = X - \{x_3\}$. Das kann man als eine Hervorhebung von zwei Möglichkeiten der Aussage interpretieren. Dann folgt für die 2 x 2 Matrix bedingter Wahrscheinlichkeiten

$P(y_i/x_i')$ / x_i'	$P(y_1/x_i')$	$P(y_2/x_i')$
a	p	$1-p$
b	$1-p$	p

$p = p_3$; $1-p = p_1 + p_2 + p_4$

und es gilt

$$I^p(X,Y) = f\left(\frac{1}{2}\right) - f(p) = 1 - (-p \log p - (1-p) \log (1-p)) \tag{12}$$
$$I^p(X,Y) \in [0,1]$$

Für die semantische Information $I_s^p(X,Y)$ gilt dann:

$$I_s^p(X,Y) = I^p(X,Y) \quad \text{falls } p > 0{,}5$$
$$I_s^p(X,Y) = -I^p(X,Y) \quad \text{sonst.} \tag{13}$$

Auf jeden Fall ist $I_s^p(X,Y) \in [-1,1]$

Nach diesen Überlegungen ist besonders einsichtig, daß man den Schwierigkeitsgrad v mit Hilfe von $I_s^p(X,Y)$ folgendermaßen sinnvoll definieren kann:

$$v = \frac{1 - I_s^p(X,Y)}{2}; \; v \in [0,1];$$

Dabei muß $I_s^p(X,Y)$ die Einheit „bit" haben. Es ist klar, daß $v = v(p)$ nur von $p \in [0, 1]$ bestimmt wird.
Dieser spezielle Fall führt zur allgemeinen Formel, wenn man nach Normierung der semantischen Information die obige Formel anwendet.

Am Ende zeigen wir noch eine andere Möglichkeit der Bestimmung der semantischen Information. Darum kehren wir zur Matrix der bedingten Wahrscheinlichkeiten aus dem Beginn unseres Beispieles zurück.

Durch die Manipulation der Formel (5') bekommen wir:

$$I(X,Y) = H(Y) - \sum_i P(x_i) \sum_j -P(y_j/x_i) \log P(y_j/x_i) = \sum_i P(x_i)[H(Y) - f(P(y_1/x_i))] \tag{14}$$

Zur Feststellung der neuen semantischen Information $I_s'(X,Y)$ kehren wir das Zeichen des Ausdrucks $H(Y) - f(P(y_1/x_i))$ um für die i, für die $x_i \underset{s}{\Rightarrow} y_1$ nicht gilt und dabei $P(y_1/x_i) > 0{,}5$ noch gilt (hier bedeutet y_1 wieder „Richtig"). Dann ist $I_s(X,Y) \in [-H(Y), H(Y)]$.

Durch die Berechnung nach (14) bekommen wir

$$I(X,Y) = \frac{1}{4}(0{,}958 - 0{,}971) + \frac{1}{4}(0{,}958 - 0{,}881) + \frac{1}{4}(0{,}958 - 0{,}722) + \frac{1}{4}(0{,}958 - 0{,}971) = 0{,}072 \text{ bit}$$

(Ein vom bisherigen abweichender Wert entsteht hier durch das Abrunden unterschiedlicher Werte bei der Berechnung).
Durch die Veränderung des Zeichens bei der dritten und vierten Klammer im letzten Ausdruck bekommen wir $I_s'(X,Y) = 0{,}033$ bit. Diese Methode der Berechnung semantischer Information kann vorteilhaf'er sein, falls die Ungleichmäßigkeit der Verteilung (2) eintritt, z.B. wenn wir nicht voraussetzen, daß $n = 2$ und daß der Respondent weiß, daß nur eine bestimmte Anzahl von den angebotenen Alternativen richtig ist. Falls $n = m = 2$ und nur eine von den Alternativen richtig ist, gilt $I_s'(X,Y) = I_s(X,Y)$.
Die Fruchtbarkeit der hier dargestellten Methode zur Bestimmung des Schwierigkeitsgrades wurde bei den Testauswertungen empirisch demonstriert.

Schrifttum

DABROWSKI, A.: O teorii informacji (Über die Informationstheorie), WSP, Warszawa 1974
PŮLPÁN, Z.: Některá informační kriteria pro posouzení homogenních skupin respondentů (Einige Informationskriterien für die Beurteilung homogener Gruppen von Respondenten), Československá psychologie 5, XXV, 440 - 451
PŮLPÁN, Z.: Některé možnosti aplikace teorie fuzzy množin v psychologickém výzkumu (Einige Möglichkeiten der Anwendung der Theorie unscharfer Mengen in psychologischer Forschung) Československá psychologie 1, XXX, 68 - 79
PŮLPÁN, Z.: K problematice odhadu informace získané měřením v homogenní skupině respondentů (Zur Problematik der Schätzung von Information, die man durch Messen in einer homogenen Gruppe von Respondenten gewonnen hat), Československá psychologie 4, XXVIII, 323 - 325
TONDL, L.: Sémantika otázky v problémové situaci (Die Semantik der Frage in einer Problemsituation), Kybernetika 4, 1968, Academia, Praha

Eingegangen am 12. Oktober 1988

Anschrift des Verfassers: Doz. Dr. Z. Půlpán, C Sc, Dukelská 789, CS-50002 Hradec Králové I

How to determine the degree of difficulty for tasks by means of semantic information (Summary)

The question-answer-control system is interpreted as a communication system with question-subsystem as sender, control-subsystem as receiver and answer-subsystem as channel. The corresponding transinformation, which can here be defined by traditional formulas from the mathematical theory of information (Shannon) is suitably modified to a new concept of „semantic information", such that this can then be applied as a measure of the degree of difficulty for tasks to the evaluation of tests.

grkg / Humankybernetik
Band 29 · Heft 4 (1988)
verlag modernes lernen

Informations- und Energiefluß in sozialen Systemen

Beiträge zu einer Theorie der Strukturbildung (1)

von Dietrich FLIEDNER, Saarbrücken (D)

aus der Universität des Saarlandes, Fachrichtung Geographie

1. Einführung in die Thematik

1.0 Fragestellung

In den letzten zwanzig Jahren rückte das Problem der Dynamik nichtlinearer Systeme und damit verbunden der Entstehung von Ordnung in den Mittelpunkt naturwissenschaftlichen Interesses. Namentlich seien hier die Populationsbiologie, die Synergetik und die Chaosforschung aufgeführt (Übersichtsdarstellungen vgl. Lit.Verz.) Es wurden Formeln entwickelt, die eine ganze Reihe verschiedener für die Strukturbildung wichtiger Prozesse beschreiben. Die vorliegende Untersuchung hat soziale Systeme zum Gegenstand. Sie soll zeigen, daß auch die spezifische Art, wie die Prozesse miteinander verkoppelt sind, für die Sturkturbildung wichtig ist, und weiter, daß sich die in der Realität hochkomplexen Prozeßabläufe und -verknüpfungen auf wenige Prinzipien zurückführen lassen.

1.1 Biotische und soziale Populationen

Die pflanzlichen und tierischen Arten stehen im Rahmen des Ökosystems in einem ständigen Energiefluß. Auch die Menschheit ist in ihn eingebunden. Aus struktureller Sicht sind „Menschheit als Art" - als biotisches - und „Menschheit als Gesellschaft" - als soziales System - zu unterscheiden. Die Menschheit als Gesellschaft kann - ökologisch betrachtet - als Hilfssystem der Menschheit als Art mit ihren Bedürfnissen interpretiert werden, das diese durch optimale Anpassung an die natürlichen Ressourcen (Adaptation) des Ökosystems mit Energie, also Nahrungsmitteln, Kleidung etc., versorgen soll (Fliedner 1981, S. 82 f.). Die Menschheit als Art hat sich so in besonders effizienter Weise ihre ökologische Nische auf Kosten der übrigen Arten der Lebewelt ausweiten können.

Die pflanzlichen und tierischen Arten gliedern sich in Populationen; eine Population definiert sich als eine in begrenztem Areal lebende Gesamtheit von Individuen derselben Art, die im Ökosystem eine Nische ausfüllen, d.h. ein Glied einer Nahrungskette darstellen, darüber hinaus aber auch miteinander in genetischem Austausch stehen, d.h. den Evolutionsprozeß mitgestalten. Auch die Menschheit als Gesellschaft setzt sich aus Populationen zusammen - z.B. Kulturpopulationen, Völker, Stadt-Umland-Populationen , Gemeinden, Betriebe. Wir bezeichnen sie als soziale Populationen.

Mit ihnen beschäftigt sich eine ganze Reihe von Disziplinen (Soziologie, Ethnologie, Politologie, Geschichtswissenschaften, Geographie etc.). Eine Systematik aus prozeßtheoretischer Sicht wurde an anderer Stelle versucht (Fliedner 1981, S. 19 f.; 184 f.). Trotz ihrer Vielgestaltigkeit lassen sich die sozialen Populationen aus struktureller Sicht einfach definieren; es sind - wie die biotischen Populationen - Ganzheiten, die aus Individuen bestehen; die Individuen sind aber nicht als solche, sondern nur in ihren Rollen, als Arbeitskräfte und Verbraucher an den Populationen konstitutiv beteiligt. Soziale Populationen - hierin wieder mit den biotischen Populationen vergleichbar - stehen im Energiefluß, als Glieder von Produktionsketten; darüber hinaus verändern sie sich im Zeitablauf und gestalten so die Entwicklung der Gesellschaft mit (sozialer Wandel, Differenzierung, kulturelle Evolution etc.). So ist die Position der Populationen im übergeordneten Prozeßgeschehen aus zwei Blickwinkeln zu betrachten (Kap. 1.3.).

Im Rahmen der theoretischen Erörterungen wird eine idealisierte Gesellschaftsstruktur angenommen; nur so ist es möglich, die in der Realität komplexen Sachverhalte durchsichtig zu machen.

1.2 Basissysteme und Grundprozesse

Um in diesen Fragen weiterzukommen, kann man sich des System-Modells bedienen. Systeme bestehen bekanntlich aus einer Menge von Elementen, die zueinander in definierbarer Beziehung stehen. Aufgrund seines spezifischen Beziehungsgefüges und der sachlichen Ausrichtung seiner Elemente bildet das System eine Ganzheit, die sich nach außen, d.h. zur Umwelt abgrenzen läßt. Andererseits stehen die Systeme als Ganzheiten mit anderen Systemen in der Umwelt in Beziehung, d.h. im Energiefluß.

Für die Strukturbildung ist nicht nur das Angebot an, sondern auch die Nachfrage nach Energie entscheidend. Die Nachfrage wird als Nachricht mit einem bestimmten Informationsgehalt aus der Umwelt aufgenommen. Diese Umwelt ist eine hierarchisch übergeordnete Population, sie weist an (Fliedner, 1989, im Druck, Kap. 3.3.; 4.). Dann wird die Information an die energieliefernde Umwelt (Ökosystem) weitergegeben, die ihrerseits als untergeordnet zu betrachten ist, genauer aus untergeordneten Populationen besteht. Von hier wird die Energie als Rohstoff aufgenommen, zu Produkten umgeformt und der nachfragenden (übergeordneten) Umwelt angeboten. So sind Nachfrage und Angebot, Informations- und Energiefluß, einander entgegengerichtet. Bei den Populationen gehen letztlich diese Aktivitäten vom Menschen mit seinen biotisch bestimmten Bedürfnissen aus. Die „Menschheit als Gesellschaft" bedient also die „Menschheit als Art".

Im System werden beide - Information und Energie - umgewandelt, im Rahmen von Prozessen. Auch diese bilden Ganzheiten, die sich aus einer Zahl von zeitlich und räumlich koordinierten Teilprozessen zusammensetzen.

In seiner einfachsten, idealisierten Form sprechen wir von Basisystem.

Zum Bestand des Systems ist, wie bekannt, ein bestimmter Informations- und Energiefluß nötig. Die Anpassung des Angebots an die Nachfrage kann Erhaltung oder Veränderung der Systemstruktur beinhalten. Entspricht das Angebot der Nachfrage, so bleibt das System erhalten (strukturerhaltende Prozesse). Zu- oder Abnahme des Informations- bzw. Energieflusses können die Struktur des Systems ändern (strukturverändernde Prozesse). Die Systeme reagieren allerdings mit Zeitverzögerung und sind bis zum gewissen Grade belastbar; insofern muß nicht jede Schwankung im Informations- und Energiefluß eine Strukturänderung nach sich ziehen (Kap. 4.).

Hier sollen nun die Populationen der Menschheit als Gesellschaft den Basissystemen gleichgesetzt werden. Populationen sind als Nichtgleichgewichtssysteme (Dissipative Systeme; Kap. 3.3.) zu verstehen, d.h. sie existieren fern vom Gleichgewicht; die Nachfrage liegt zeitlich deutlich vor dem Angebot (Kap. 1.3). Soziale Populationen sind darüber hinaus in den Informations- und Energiefluß der Menschheit als Gesellschaft - dem übergeordneten (Nichtgleichgewichts-)System - als Subsysteme eingebunden (Kap. 4.; vgl. auch Fliedner, 1989, im Druck, Kap. 4.) und schließen sich auf derselben hierarchischen Ebene, d.h. quer zum Informations- bzw. Energiefluß, zu Systemaggregaten zusammen; diese bilden ihrerseits Gleichgewichtssysteme (Konservative Systeme).

In entsprechender Weise bilden gleiche Arbeit in der Population verrichtende Individuen Elementaggregate.

1.3. Bindungsebenen und Teilprozesse (vertikales und horizontales Feld)

In einem Gleichgewichtssystem werden Information bzw. Energie aufgenommen, unter die Elemente verteilt und wieder weitergegeben; Zufluß (+) und Abfluß (-) von Information bzw. Energie sind im Idealfall zu jedem Zeitpunkt gleich, der Prozeß ist homogen.

In einem Nichtgleichgewichtssystem fallen Nachfrage und Angebot zeitlich auseinander. Hier schalten sich Prozesse ein. Im Systemaufbau müssen Ganzheit und Teile, d.h. System- und Elementbereich unterschieden werden (Fliedner 1986, S. 142); es ergeben sich vier Teilprozesse:

Die Information (Nachfrage) führt aus der übergeordneten Umwelt in das System herein und wieder zur untergeordneten Umwelt hinaus. Es wird zuerst der Systembereich (+) berührt, dann der Elementbereich (-). Beide Bereiche haben ihrerseits Kontaktflächen nach oben (+) und unten (-). So erhält man einen aus vier Gliedern bestehenden Code, dessen obere Zeichen (System- bzw. Elementbereich) als übergeordnet zu betrachten sind:

$$\binom{+}{+}, \binom{+}{-}, \binom{-}{+}, \binom{-}{-}$$

Daneben ist aber auch der Prozeß selbst zu gliedern; er führt in das System (+), dann zeigt das System Wirkung (-). Diese Halbprozesse (Induktions- bzw. Reaktionsprozeß) lassen sich nochmals entsprechend ihrer Position im Prozeßablauf halbieren, so daß eine Sequenz von vier Teilprozessen entsteht; auch für den Prozeßablauf läßt sich also der obige Code anwenden.

Daraus folgt:

1) Es lassen sich bei einem Nichtgleichgewichtssystem zwei Gradienten erkennen, denen die Prozesse folgen. Ihnen liegen ein vertikales bzw. ein horizontales Feld zugrunde (in früheren Arbeiten vom Autor als Spannungsfelder bezeichnet). Das vertikale Feld vermittelt zwischen informationseingebender und energieliefernder Umwelt; das horizontale Feld hat sich zwischen vorgeschalteter und nachgeschalteter Umwelt gebildet, d.h. entlang der Zeitachse. Entsprechend dem Code unterscheiden wir im

vertikalen Feld vier Bindungsebenen, im horizontalen Feld vier (bzw. ein Vielfaches von vier; Kap. 2.3.) Teilprozesse oder Prozeßstadien. Dies gilt für strukturerhaltende und strukturverändernde Prozesse.
2) Das System als Ganzheit ist den Bindungsebenen, der Prozeß als Ganzheit den Teilprozessen übergeordnet. Ein Fortschreiten der Prozeßabläufe im vertikalen und horizontalen Feld läßt sich durch exponentielle Gleichungen beschreiben (Kap. 2.1.; vgl. auch Forrester 1968).

2. Die Grundprozesse

2.1. Die Variablen im Koordinatensystem des Basissystems

Um zu präziseren Aussagen zu kommen, um insbesondere alle Verknüpfungen zu erfassen, ist es erforderlich, die für die Bindungsebenen des Basissystems kennzeichnenden Eigenschaften und die sie gestaltenden (d.h. erhaltenden oder verändernden) Prozesse in Koordinatensystemen festzulegen. Der Prozeßverlauf läßt sich dann abbildungsgeometrisch veranschaulichen.
In jedem Koordinatensystem sind vier Strukturmerkmale (oder potentielle Veränderliche) zu unterscheiden:
1. Die Anzahl der Schritte y_n auf der Ordinate,
2. die Länge der Schritte δy_n auf der Ordinate,
3. die Anzahl der Schritte x_n auf der Abszisse sowie
4. die Länge der Schritte δx_n auf der Abszisse.

Dabei ist zu beachten, daß im Koordinatensystem Definitions- und Wertebereich, Schrittzahl und Schrittlängen verschiedene Bedeutung haben:

a) Die Anregung im System findet zunächst im Wertebereich ihren Niederschlag. Verschiebt man im Wertebereich den Punkt P $(x_1;y_1)$ um einen Betrag i nach oben, also nach P $(x_1;y_1 + i)$, so erhält man P $(x_1;y_2)$. Es ist dies also eine Addition, die Zahl der Schritte auf der Ordinate erhöht sich.
b) Die Reaktion des Systems wird im Definitionsbereich markiert (Kap. 2.2.). Eine Transformation des Punktes P $(x_1;y_2)$ um den Betrag j abszissenparallel nach rechts auf P $(x_2;y_2)$ ist anders zu werten als die unter a) beschriebene Transformation; man erhält P $(x_2;y_2)$ = P $(x_1 + j; y_2)$, doch ist dies nicht nur ein additiver Vorgang; vielmehr wird eine Fläche umschrieben, mit den Eckpunkten P $(x_1;y_0)$, P $(x_1;y_2)$ P $(x_2;y_2)$ und P $(x_2;y_0)$. Die Verschiebung eines Punktes parallel zur x-Achse ist also durch eine Multiplikation zu beschreiben.

Die Schrittlängen δy und δx geben in ihrem Verhältnis zueinander den Steigungsfaktor wieder:

c) Vergrößert man die Länge der Schritte auf der Ordinate δy um einen Betrag m_y, so bedeutet dies, daß sämtliche Schritte auf der Ordinate, also $\delta y_o \ldots \delta y_1, \delta y_1 \ldots \delta y_2$ etc. um den konstanten Betrag m_y verlängert werden, d.h. der Gesamtbetrag des Ordinatenwertes mit m_y multipliziert werden muß. Hierdurch wird die Ordinate selbst verändert.
d) Für die Verlängerung der Einzelschritte auf der Abszisse δx um einen Betrag n_x gilt das Entsprechende.

Berücksichtigt man die Schrittlänge, so läßt sich feststellen, daß das das Basissystem charakterisierende Koordinatensystem exponentiell strukturiert ist.

e) Der Wertebereich - entsprechend der von außen kommenden Anregung - ist als solcher unbegrenzt; der Definitionsbereich dagegen ist - er spiegelt das reagierende System wider (Kap. 2.2.) - begrenzt.

2.2. Der Prozeßablauf

Im Prozeßablauf werden alle diese Parameter betroffen, d.h. die Anpassungen - dienen sie der Strukturerhaltung oder der -veränderung - werden im Informations- (oder entgegengerichteten Energie-)fluß vorgenommen; sie lassen sich als Transformationen beschreiben. Die vier Strukturmerkmale y, δy, x, δx werden im vertikalen Feld (Kap. 1.3) nach und nach angepaßt:
Zunächst der Systembereich:
1. Bindungsebene: Aus der Umwelt wird Information, Anregung, dem System, genauer gesagt dem Systembereich, zugeführt. Dies kann durch die Erhaltung oder eine Erhöhung des Ordinatenwertes y beschrieben werden.
2. Bindungsebene: Der Systembereich paßt sich an, d.h. die Schrittlänge auf der Ordinate, der Steigungsparameter δy wird einbezogen.
Dann der Elementbereich:
3. Bindungsebene: Es folgt die Aufnahme der Information in den Elementbereich. Dieser Vorgang wird auf der Abszisse abgetragen, d.h. der x-Wert wird angepaßt.
4. Bindungsebene: Der Elementbereich paßt sich an, die Schrittlänge δx auf der Abszissen wird einbezogen.
Die das Basissystem gestaltenden Prozesse nennen wir Grundprozesse. Jeder Grundprozeß besteht aus einer Sequenz von vier Teilprozessen (Kap. 1.3.). Darüber hinaus sind auch alle Grundprozesse selbst Glieder von Sequenzen.

Üblicherweise wird der Abszissenwert vor dem Ordinatenwert genannt. Hier - aufgrund der Reihenfolge in den Prozeßsequenzen - erscheinen die Ordinatenwerte zuerst.

2.3. Die Transformationsgleichungen

Die Transformationen betreffen jeweils nur eine Variable. So erscheinen für jede Bindungsebene vier Transformationen, wobei die im Prozeßablauf folgende auf dem Ergebnis der vorhergehenden aufbaut. Ein System ist erst dann voll in den Prozeßablauf integriert, wenn alle gegebenen Verknüpfungen einbezogen sind (Tab. 1).

a) In der 1. Bindungsebene wird der y-Wert des Basissystems (Systembereich, Kap. 1.3., 2.2.) dem Prozeßverlauf angepaßt; dieser neue Wert von y = f(x), also der ganzen Funktion, wird in den vier Teilprozessen dem Basissystem mitgegeben. Wie der o.a. Code (Kap. 1.3) ausweist, sind Induktion und Reaktion, Aufnahme und Abgabe jeweils einander komplementär zugeordnet. Dies bedeutet eine Spiegelung, und zwar an der y- und x-Achse; die Graphen von y = f(x) werden nacheinander in die vier Quadranten I, II, III und IV, also in mathematisch positiver Reihenfolge (vgl. dagegen Fliedner, 1989, im Druck, Kap. 2.2.) abgebildet (Kap. 3.1.).
b) In der 2. Bindungsebene wird der Prozeß fortgesetzt, indem der δy-Wert des Systems dem Prozeßverlauf in den einzelnen Quadranten des Koordinatensystems angepaßt wird, d.h. die Steigungsparameter der Funktionen bestimmt werden. Es erfolgt eine Spiegelung an den Winkelhalbierenden y = x bzw. y = -x (je nach Quadrant). Da das System exponentiell aufgebaut ist (Kap. 2.1.), sind die δx- bzw.

1. Bindungsebene:

$$y(1,S) = y(1,S^*); \delta y(1,S) = \delta y(1,S^*); x(1,S) = x(1,S^*); \delta x(1,S) = \delta x(1,S^*)$$
$$y(1,T) = y(1,S); \delta y(1,T) = \delta y(1,S); x(1,T) = -x(1,S); \delta x(1,T) = \delta x(1,S)$$
$$y(1,U) = -y(1,T); \delta y(1,U) = \delta y(1,T); x(1,U) = x(1,T); \delta x(1,U) = \delta x(1,T)$$
$$y(1,V) = y(1,U); \delta y(1,V) = \delta y(1,U); x(1,v) = -x(1,U); \delta x(1,V) = \delta x(1,U)$$

2. Bindungsebene:

$$y(2,S) = y(2,S^*); \delta y(2,S) = \delta y(2,S^*); x(2,S) = x(2,S^*); \delta x(2,S) = k(2,S) \cdot \delta x(2,S^*)$$
$$y(2,T) = y(2,S); \delta y(2,T) = \delta y(2,S); x(2,T) = x(2,S); \delta x(2,T) = \delta x(2,S) : k(2,T)$$
$$y(2,U) = y(2,T); \delta y(2,U) = k(2,U) \cdot \delta y(2,T); x(2,U) = x(2,T); \delta x(2,U) = \delta x(2,T)$$
$$y(2,V) = y(2,U); \delta y(2,V) = \delta y(2,U) : k(2,V); x(2,V) = x(2,U); \delta x(2,V) = \delta x(2,U)$$

3. Bindungsebene:

$$y(3,S) = y(3,S^*), < K(3,S); \delta y(3,S) = y(3,S^*); x(3,S) = x(3,S^*); \delta x(3,S) = \delta x(3,S^*)$$
$$y(3,T) = y(3,S); \delta y(3,T) = K(3,T) - \delta y(3,S); x(3,T) = x(3,S); \delta x(3,T) = \delta x(3,S)$$
$$y(3,U) = y(3,T); \delta y(3,U) = \delta y(3,T); x(3,U) = K(3,U) - x(3,T); \delta x(3,U) = \delta x(3,T)$$
$$y(3,V) = y(3,U); \delta y(3,V) = \delta y(3,U); x(3,V) = x(3,U); \delta x(3,V) = K(3,V) - \delta x(3,U)$$

4. Bindungsebene:

$$y(4,S) = y(4,S^*); \delta y(4,S) = \delta y(4,S^*); x(4,S) = x(4,S^*); \delta x(4,S) = \delta x(4,S^*)$$
$$y(4,T) = y(4,S); \delta y(4,T) = y(4,T) \cdot \delta y(4,S); x(4,T) = x(4,S); \delta x(4,T) = \delta x(4,S)$$
$$y(4,U) = y(4,T); \delta y(4,U) = \delta y(4,T); x(4,U) = \delta y(4,U) \cdot x(4,T); \delta x(4,U) = \delta x(4,T)$$
$$y(4,V) = y(4,U); \delta y(4,V) = \delta y(4,U); x(4,V) = x(4,U); \delta x(4,V) = x(4,V) \cdot \delta x(4,U)$$

$y, \delta y, x, \delta x$	Variable
k	Konstante (Steigungswert)
K	Konstante (Grenzwert)
1,2 etc.	Bindungsebene
S, T etc.	Stadium, Teilprozeß
S*	aus der vorhergehenden Sequenz

Tab. 1: Die den Grundprozessen in den verschiedenen Bindungsebenen zugrundeliegenden Transformationen; Abbildungsgleichungen in Koordinatenschreibweise. Vgl. Text Kap. 2.3

δy-Werte zusätzlich durch Tanslationen anzupassen. Es ergeben sich verschiedene Funktionstypen (Kap. 3.2.). Diese Transformationen sind in jedem der vier Quadranten durchzuführen; so enthält diese Bindungsebene 16 Teilprozesse.

c) In der 3. Bindungsebene wird der x-Wert des Basissystems (Elementbereich) dem Prozeßverlauf angepaßt, d.h. die Anzahl der Schritte im Definitionsbereich aller vier Variablen. Dieser symbolisiert die Umrisse des Basissystems (Kap. 2.2.); d.h. es wird seine Begrenzung - dargestellt durch eine Konstante K - deutlich. Die Prozesse werden dadurch terminiert; dies wirkt sich auf die Prozeßverläufe aus. Der hereinkommenden Information mit den Parametern y, δy, x, δx stehen die Parameter des empfangenden Systems K-y, K-δy, K-x, K-δx gegenüber (Kap. 3.3.). Jeder Funktionstyp ist zu berücksichtigen, es entfallen also vier Teilprozesse auf jeden Teilprozeß der 2. Bindungsebenen; 64 Teilprozesse resultieren.

d) In der 4. Bindungsebene wird der δx-Wert des Basissystems angepaßt. Jede in der 3. Bindungsebene angepaßte Variable ist in Verknüpfung mit den übrigen zu sehen. So werden nach und nach die Parameter y, δy, x und δx durch Multiplikation (Kap. 2.1.) wieder zusammengefügt. Die Prozesse bzw. Funktionen werden wieder in das System - als Informationsraum - eingebunden (Kap. 3.4.). Dies ist wiederum viermal in jedem Teilprozeß der 3. Bindungsebenen durchzuführen, so daß sich 256 Teilprozesse ergeben.

3. Die Teilprozesse

3.0. Ein Überblick

Die Ausführungen zeigen, daß die Prozesse im vertikalen Feld hierarchisch angeordnet sind. Im Prozeßablauf arbeiten die untergeordneten Prozesse den übergeordneten zu, d.h. der übergeordnete wird erst abgeschlossen, wenn die untergeordneten vier Teilprozesse ihr Ergebnis erreicht haben. So bilden sich Feedbackschleifen.

Insgesamt werden Informations- bzw. Energiefluß im Basissystem also durch 340 Gleichungen beschrieben, d.h. jeder Teilprozeß durch eine eigene Funktion. Damit sind alle das Basissystem definierenden Verknüpfungen, soweit sie von den Grundprozessen geregelt werden, vollständig erfaßt.

Um in den folgenden Kapiteln die Übersicht behalten zu können, sollen die Grundprozesse und ihre Teilprozesse mit den Symbolen S, T, U und V - in dieser Reihenfolge - belegt werden. Die Position in den verschiedenen Bindungsebenen wird - wenn nicht anders verdeutlicht (z. B. Tab. 1) - durch die Zahl der Symbole gekennzeichnet; z.B. bedeutet f [x(TU)] in der 2. Bindungsebene den 3. Teilprozeß (U), der seinerseits dem 2. Teilprozeß (T) der 1. Bindungsebene zugeordnet ist.

Die einzelnen vorgestellten Teilprozesse dienen nur als Beispiele; es wird ihre Position im Basissystem angegeben, aber nicht die Weitergabe der Information durch die Sequenzen verfolgt. Dies erscheint erst dann sinnvoll, wenn alle Gleichungen bekannt sind und in einem Simulationsmodell zusammengefügt werden können (vgl. Fliedner, 1989, im Druck, Kap. 5.).

In den folgenden Abschnitten (3.1 . . . 3.4.) kommen nur die strukturerhaltenden Prozesse, also der Informations- oder - in umgekehrter Reihenfolge der Bindungsebenen - der Energiefluß zur Darstellung. (Zu den strukturverändernden Prozessen vgl. Kap. 4.)

3.1. 1. Bindungsebene

Aus dem übergeordneten Nichtgleichgewichtssystem gelangt die Anregung in das Systemaggregat, dem das hier zur Sprache stehende Nichtgleichgewichtssystem (Basissystem) angehört (Kap. 1.2.).

Auf diesem Wege kommt der Prozeß als Nachfrage in das System [Induktionsprozeß y(S. . .T)] und verläßt dieses wieder als Angebot an Energie [Reaktionsprozeß y(U. . .V)]. Er besteht also aus vier Teilprozessen; sie seien als Hauptstadien, genauer Hauptgrundprozeßstadien bezeichnet. Der Adoption S folgt die Produktion T; sie löst

als Reaktion den Konsum U und schließlich die Raumausfüllung, Reproduktion V, aus (Fliedner, 1986).

Jedes Hauptgrundprozeßstadium besteht in Wahrheit, wie oben bereits dargestellt (Kap. 2.3.,b...d), aus 84 Teilprozessen, die die übrigen Bindungsebenen charakterisieren. Durch Spiegelung an der x- bzw. y-Achse (Kap. 2.3.a) wird der Komplex der die Funktionen darstellenden Graphen des I. Quadranten (= 1. Hauptgrundprozeßstadium) als Ganzes in die jeweils folgende Position gebracht und bleibt so in seiner Grundstruktur erhalten. Es ergibt sich:

a) $y(S) = f[x(S)]$; c) $y(U) = -f[-x(U)]$;
b) $y(T) = f[-x(T)]$; d) $y(V) = -f[x(V)]$.

Hierbei steht f(x) jeweils für den Komplex der Einzelfunktionen.

3.2. 2. Bindungsebene

Der Anpassung des δy-Wertes - also des Steigungswertes des Prozesses im Basissystem - wird durch Spiegelung an der Winkelhalbierenden zwischen den Koordinatenachsen Rechnung getragen (Kap. 2.3.). Es genügt, hier die Transformationen innerhalb eines - des ersten - Quadranten zu behandeln.

Man betrachte das empfangende System als unabhängige, die hereinkommende Information als abhängige Variable. Weiterhin vergegenwärtige man sich den exponentiellen Aufbau des Systems. Entsprechend der unterschiedlichen Bedeutung der einzelnen Schritte auf den Achsen relativ zueinander (Kap. 2.1.) ergeben sich verschiedene Funktionstypen:

a) Es stehen sich linear gegliederte Ordinate und exponentiell gegliederte Abszisse gegenüber. Stuft man nun die Abszisse zu einer rational (hier linear) gegliederten Skala zurück, so erhalten die Ordinatenwerte eine logarithmische Abfolge, nach dem Muster

$$y(SS) = \log_{k(SS)} x(SS)$$

[k(SS) konstant]

b) Stellt man die δy-Achsenskala zur exponentiell gegliederten x-Achse in Beziehung, so resultiert - wie aus den früheren Aussagen (Kap. 2.1.) erschließbar - eine rationale Zahlenfolge in einem kartesischen Koordinatensystem, z.B.

$$y(ST) = k(ST) \cdot x(ST)$$

[k(ST) konstant. Da die δy-Skala eine begrenzte Zahlenfolge darstellt, kann man x(ST) an einem Grenzwert enden lassen.]

c) Eine Umkehrung der unter a) angegebenen Beziehung bedeutet, daß zwischen Ordinate und Abszisse eine exponentielle Relation hergestellt wird, entsprechend der Grundgleichung

$$y(SU) = k(SU)^{x(SU)}$$

[k(SU) konstant]

d) Eine Abbildung der - in sich ja abgeschlossenen - δx-Skala auf die Ordinate meint nicht nur eine Umkehrung der Relation b), sondern auch eine Begrenzung der Skala auf der (neuen) Ordinate. Die Werte auf der (neuen) Abszisse besitzen durch die vorher ermittelten δy- und y-Parameter (vgl. oben) eine bestimmte Dichte und begrenzte Anzahl. So wird hier die relative Häufigkeit h angezeigt, genauer

$$h(E_{SV}) = \frac{m(SV)}{n(SV)}$$

Nach der Terminologie der Wahrscheinlichkeitsrechnung besagt dies, daß das Ereignis E_{SV} bei n(SV) Versuchen m(SV)-mal eintritt.

Es resultieren also vier verschiedene Funktionstypen:

Im 1. Teilprozeß kommen logarithmische Funktionen zur Anwendung. Sie beschreiben den Informationsgehalt von Nachrichten und Systemen, aber auch die Stimulanzstärke von Prozessen.

Der 2. Teilprozeß umfaßt insbesondere rationale Funktionen. Hier wird z.B. die Stimulanzstärke auf die Zahl der Elemente des Systems, die die Stimulanz übernehmen sollen, aufgeteilt.

Der 3. Teilprozeß wird von Exponentialfunktionen dargestellt. Sie beschreiben die Adoptions- oder Diffusionsvorgänge, d.h. die Ausbreitung von Nachrichten oder Gütern in eine gegebene Menge von Elementen im System.

Die Wahrscheinlichkeitsfunktionen im 4. Teilprozeß definieren z.B. die Art des Überganges, die Übertragung der Anregung von einer Prozeßsequenz zur nächsten. Das Ergebnis dieses Teilprozesses beeinflußt die Stimulanzstärke im 1. Teilprozeß der folgenden Sequenz.

In dieser Bindungsebene werden also die Prozeßglieder so aufeinander abgestimmt, daß die Stimulanz dem System und seinen Elementen mitgeteilt werden kann. Auf diese Weise wird das System in die Lage versetzt, den Energiefluß auf gleichem Niveau (bei den hier vorgestellten strukturerhaltenden Prozessen) zu halten, d.h. die Leistung zu garantieren.

3.3. 3. Bindungsebene

Jedes System kann als begrenzter Raum betrachtet werden, der mit seinen Nachbarsystemen in Kontakt steht (Kap. 1.2; 2.1. e). Die Grenzen wirken auf den Ablauf der Prozesse zurück, es werden Gegentendenzen sichtbar, die die Entwicklung einengen, sie „kontrollieren". Bei der Zusammenstellung der Transformationsgleichungen (Kap. 2.3.) ist dem Rechnung getragen, indem im Verlaufe der Teilprozesse S, T, U und V eine jeweils andere Funktionsgröße (y, δy, x, δx) - ausgehend von einem die Systemgrenze symbolisierenden Faktor K - bis auf Null zurückgeführt wird. In den Graphen wird die positive Tendenz zunehmend negativ abgeändert, bis die Entwicklungen inner- und außerhalb des Systems einander gleichgewichtig sind und sich gegenseitig kompensieren.

Dies gilt für alle vier in der 2. Bindungsebene erkennbaren (Kap. 3.2.) Funktionstypen (logarithmisch, rational, exponentiell, probabilistisch). Hier soll die Aussage anhand der exponentiellen Sequenz von Teilprozessen konkretisiert werden (ausführlicher Fliedner, 1986, S. 164 f.). Es wird - der Übersichtlichkeit wegen - die diskrete Form der Darstellung gewählt:

a) Im 1. Teilprozeß ist das Wachstum sowohl in Ordinaten- als auch in Abszissenrichtung positiv. Es ist dies die ungehemmt positiv-exponentielle Entwicklung:

$$y(SUS)_n = y(SUS)_{n-1} + k(SUS) \cdot y(SUS)_{n-1}$$

$[k(SUS) > 0$, konstant; $y(SUS)_0 > 0]$

So wächst die Menge der Elemente (Nachfrage-Einheiten), bis zu einer Obergrenze $K(SUS)$ (oder $\frac{K(SUS)}{2}$ bei Berücksichtigung eines entsprechenden Gegenprozesses).

Die Struktur des Ausbreitungsprozesses selbst mit seinen einzelnen Schritten wird nicht durch die Begrenzung des Systems verändert.

b) Im 2. Teilprozeß wird δy mit jedem Schritt kleiner. So wird der Steigungsfaktor $k(SUS)$ in der positiv-exponentiellen Gleichung des vorhergehenden 1. Teilprozesses durch eine negativ-exponentielle Gleichung ersetzt. Auf diese Weise geht das Wachstum auf 0 zurück, der y-Wert erreicht ein höheres Niveau. Eine S-förmige Kurve entsteht:

$$y(SUT)_n = y(SUT)_{n-1} + y'(SUT)_n$$

$$y'(SUT)_n = y(SUT)_{n-1} \cdot z(SUT)_n; \; z(SUT)_n = \frac{z(SUT)_{n-1}}{a(SUT)}$$

$[a(SUT) > 1$, konstant; $y(SUT)_0 > 0; y'(SUT)_0 > 0; z(SUT)_0 > 0]$

c) Im 3. Teilprozeß erfolgt zusätzlich auf der x-Achse eine Begrenzung. Mit jedem Schritt auf der Abszisse wird ein entsprechender Betrag abgezogen. Die pos./neg.-exponentielle akkumulative Entwicklung des 2. Teilprozesses erhält zusätzlich einen Term, der den Zuwachs wieder aufzehrt. Somit erhalten wir einen glockenförmigen Graphen:

$$y(SUU)_n = y(SUU)_{n-1} + y'(SUU)_n - \frac{y(SUU)_{n-1}}{b(SUU)}$$

$$y'(SUU)_n = y'(SUU)_{n-1} \cdot z(SUU)_n; \; z(SUU)_n = \frac{z(SUU)_{n-1}}{a(SUU)}$$

$[a(SUU) > 1$, $b(SUU) > 1$, konstant; $a(SUU) > b(SUU)$; $y(SUU)_0 > 0$; $y'(SUU)_0 > 0; z(SUU)_0 > 0]$

d) Im 4. Teilprozeß (SUV) wird δx verändert, als systeminterner vom systemexternen (generellen) Zeitschritt entkoppelt. Der ganze Adoptionsvorgang [ausgehend vom Nachbarsystem $z(SUV)$] stellt sich als freier Gegenprozeß zum hineinführenden Prozeß [ausgehend vom System $y(SUV)$] dar. Die Elemente von $y(SUV)$ und $z(SUV)$ stehen sich gegenüber und stimulieren bzw. lähmen sich gegenseitig. Es lassen sich diese Vorgänge nach den bekannten Lotka-Volterra-Gleichungen darstellen:

1) δx als systeminterne Zeiteinheit hängt vom kooperierenden Nachbarsystem ab; es entsteht - bei stabilen Bedingungen - ein geschlossener, wieder in sich zurückführender Graph, die systemexternen Zeitschritte würden umlaufen (Grenzzyklus).

2) Greift man dagegen die externen Zeitschritte auf der Abszisse ab, würden Schwingungen sichtbar werden. Diese Gleichungen lassen sich aus der Gleichung des vorhergehenden Teilprozesses weiterentwickeln, indem der die Akkumulation angebende Term durch einen anderen Term ersetzt wird, der den Bezug zum Gegensystem herstellt:

$$y(SUV)_n = y(SUV)_{n-1} - \frac{y(SUV)_{n-1}}{b(SUV)} + \frac{y(SUV)_{n-1} \cdot z(SUV)_{n-1}}{a(SUV)}$$

$$z(SUV)_n = z(SUV)_{n-1} + \frac{z(SUV)_{n-1}}{d(SUV)} - \frac{y(SUV)_n \cdot z(SUV)_{n-1}}{c(SUV)}$$

$[a(SUV) > 1$, $b(SUV) > 1$, $c(SUV) > 1$ und $d(SUV) > 1$, konstant; $a(SUV) > b(SUV)$; $y(SUV)$ bzw. $z(SUV)$ bedeuten Anzahl der Elemente der Systeme, $a(SUV)$ bzw. $d(SUV)$ die zugehörigen Vermehrungsraten, $b(SUV)$ bzw. $c(SUV)$ die zugehörigen Verminderungsraten.]

In den vier Stadien werden verschiedene Systembindungs- (oder Kontroll-)typen beschrieben. Mit jedem Teilprozeß wird eine weitere Bindung von außen, d.h. von der Systemgrenze und dem Nachbarsystem her eingefügt.

Im 1. Teilprozeß (SUS) wächst die Menge der angeregten Elemente, bis zur Obergrenze, ohne daß die Systemgrenzen auf den Prozeß selbst zurückwirken.

Im 2. Teilprozeß (SUT) wird eine negative Tendenz sichtbar, die zu einer Obergrenze führt („Attraktor"). Sie scheidet angeregte von nicht angeregten Elementen. Es wird eine Merkmalsgruppe dargestellt.

Im 3. Teilprozeß (SUU) wird eine weitere Bindung erkennbar, an das Nachbarsystem, das die Anregung oder die Energie aufnimmt. Beide Systeme halten sich durch den Informations- oder Energieaustausch im Gleichgewicht, so daß man von einem Gleichgewichtssystem sprechen kann.

Der 4. Teilprozeß (SUV) beschreibt, wie beide Systeme sich gegenseitig stimulieren bzw. lähmen; Information und Energie werden portionsweise transferiert, ein Gleichgewicht kommt nicht zustande. Auf diese Weise wird ein Nichtgleichgewichtssystem in seiner Grundstruktur beschrieben (Prigogine, 1979, S. 108f.).

In diesem Kapitel wurden verschiedene Typen nichtlinearer Entwicklungen in dynamischen Systemen beschrieben, die der Ökologie entstammen, heute aber auch in der Chaosforschung eine Rolle spielen (vgl. z.B. Seifritz, 1987). In unserem theoretischen Zusammenhang handelt es sich um Teilprozesse, die in einem komplexen, aber wohldefinierbaren Zusammenhang ihre Position einnehmen.

4.3. 4. Bindungsebene

In der 4. Bindungsebene wird δx, also die Schrittlänge der in der 3. Bindungsebene ablaufenden Pozesse, spezifiziert. Dies geschieht in vier Teilprozessen, die in Zusatzformeln beschrieben werden können. Sie betreffen jeweils eine Variable. Wie aus dem oben (Kap. 2.1.; 2.3.) Gesagten hervorgeht, sind die Variablen voneinander ab-

hängig; d.h., daß die jeweils folgende Rechenoperation von der vorhergehenden auszugehen, diese mit einzubeziehen hat.
Die folgenden Formeln mögen an die exponentielle Grundgleichung SUS (Kap. 3.3.) - als Beispiel - anknüpfen:

a) Die Elemente gelangen in einen gegebenen (dreidimensionalen) Raum, ihre Menge (auf der y-Achse) nimmt (in negativ-exponentieller Folge) zu:

$$y(SUSS) = K(SUSS) - \frac{K(SUSS) - y(SUSS)_0}{k(SUSS)^{x(SUSS)}}$$

[k(SUSS) Steigungskonstante; K(SUSS) Konstante, die die Kapazität des vorgegebenen Raumes angibt.]

b) Der Vorgang wird zeitlich, Schritt für Schritt, reglementiert, δy wird vergrößert oder angepaßt:

$$y(SUST) = y(SUST)_0 + k(SUST) \cdot x(SUST)$$

[k(SUST) Steigungskonstante.]

c) Es wird zusätzlich der Abszissenwert x vergrößert. Das Ergebnis ist die positiv-exponentielle Gleichung:

$$y(SUSU) = y(SUSU)_0 \cdot k(SUSU)^{x(SUSU)}$$

[k(SUSU) Steigungskonstante.]

d) Auch die δx-Werte werden angepaßt; das Resultat ist das superexponentielle Wachstum:

$$y(SUSV) = y(SUSV)_0 \, a(SUSV)^{x(SUSV)} \cdot k(SUSV)^{\frac{a(SUSV)^{x(SUSV)} - 1}{a(SUSV) - 1}}$$

[k(SUSV) Steigungskonstante; a(SUSV) Konstante, die die geometrische Eigenschaft des Raumes wiedergibt.]

Wie die Aufstellung verdeutlicht, werden die Elemente in den geometrischen Raum eingebunden; im 1. Stadium erscheinen sie für sich, im 2. Stadium in einem eindimensionalen, im 3. Stadium in einem zweidimensionalen und im 4. Stadium in einem dreidimensionalen Zusammenhang (vgl. auch Kap. 2.1.). Man kann auch sagen, daß die im System aufgenommene Anregung in Systemgröße umgesetzt wird; damit wird die Kontaktfläche zur energieliefernden (untergeordneten) Umwelt (Kap. 1.3.) dem Bedarf angepaßt.

4. *Strukturverändernde und systemerzeugende Prozesse*

In den bisherigen Erörterungen wurden nur strukturerhaltende Prozesse behandelt; es wurde also unterstellt, daß nur soviel Energie nachgefragt und dementsprechend angeboten wird, daß die Entropie kompensiert wird.

Wird nun verstärkt Energie aus der übergeordneten Umwelt nachgefragt, so werden zunächst die Elemente überlastet. Geht die Nachfrage wieder zurück, so ist der alte

Systemzustand wieder hergestellt (Schwankung; Kap. 1.2.). Bleibt jedoch die Nachfrage deutlich erhöht, so ändert sich die Struktur des Systems.

Einer solchen Strukturveränderung wird durch einen Veränderungsquotienten Rechnung getragen, der im Zähler den intendierten, neuen (n), im Nenner den alten (a) Endwert z enthält, also $\frac{zn}{za}$. In einer früheren Arbeit (Fliedner, 1986) wurde dies bereits vorgeführt, so daß hier nicht näher darauf eingegangen werden muß.

Wird die Nachfrage nach Energie noch weiter gesteigert, sind die Systeme überfordert; einige Funktionen gehen zu chaotischem Verhalten über (Seifritz, 1987, S.41 f.). Die Prozeßsequenzen verzweigen sich. Hier bilden sich Ansatzpunkte für die Bildung neuer Ordnungsstrukturen. Die strukturverändernden gehen in systemerzeugende Prozesse über. Im vertikalen Feld bilden sich weitere Subsysteme (Kap. 1.3), die Systemaggregate in den hierarchischen Ebenen vergrößern sich (z.B. durch die Bildung von Tochtersiedlungen oder -gemeinden im Rahmen von Kolonisationen). Im horizontalen Feld spalten sich Hilfssysteme ab, die sich bestimmten Aufgaben widmen und so Schwierigkeiten im Prozeßablauf verhindern sollen (z.B. Betriebe, die arbeitserleichternde Geräte herstellen); dies ist die eigentliche Arbeitsteilung. Beide Vorgänge bedürfen im Rahmen der Prozeßtheorie noch gründlicher Untersuchung.

In einem folgenden Aufsatz wird untersucht, wie die sozialen Systeme sich im Informations- bzw. Energiefluß verhalten.

Schrifttum

FLIEDNER, D.: Society in space and time. An attempt to provide a theoretical foundation from an historical geographic point of view. = Arb. a.d. Geogr. Inst.d.Univ. d. Saarlandes, B. 31, Saarbrücken 1981

FLIEDNER, D.: Systeme und Prozesse - Gedanken zu einer Theorie. In: Philosophia Naturalis Bd. 23, S. 139-180, 1986

FLIEDNER, D.: Soziale Systeme im Informations- und Energiefluß, grkg/Humankybernetik, Band 30, Heft 1, März 1989, im Druck

FORRESTER, J.W.: Principles of systems. Cambridge, Mass. 1968

HAKEN, H.: Synergetik. Eine Einführung. 2. Aufl. Berlin, Heidelberg etc. (Springer) 1983

KUNICK, A., W.;H. STEEB: Chaos in dynamsichen Systemen, Mannheim, Wien, Zürich (Bibl. Institut & Brockhaus) 1986

NÖBAUER, W., W. TIMISCHL: Mathematische Modelle in der Biologie. Braunschweig, Wiesbaden (Vieweg) 1979

PRIGOGINE, I.: Vom Sein zum Werden. Zeit und Komplexität in den Naturwissenschaften. München, Zürich (Piper) 1979

SEIFRITZ, W.: Wachstum, Rückkopplung und Chaos. Eine Einführung in die Welt der Nichtlinearität und des Chaos. München, Wien (Hanser) 1987

Eingegangen am 26. Sept. 1988

Anschrift des Verfassers: Prof. Dr. Dietrich Fliedner, Universität des Saarlandes, Fachrichtung Geographie, D-6600 Saarbrücken

Informational and energy-flow in social systems (Summary)

Like the theory of chaos the theory of process sequences deals with the dynamics of nonlinear systems and the structuring of order. For formalizing the model of a system which consists of elements may be helpful. In the „mankind as society" social populations (for instance city-umland-populations, communities) are interpretable as nonequilibrium systems („Basissystem", basic system). Several populations of the same kind, i.e. on the same level in the hierarchy, may be seen as equilibrium systems („Systemaggregat", system aggregate). „Mankind as society" may be understood as an auxiliary system of the „mankind as species"; it has the task to use the natural resources of the global ecosystem in the most efficient way. So the demand for energy is most important for the existence of the social populations. As an answer energy is supplied, for maintaining the biotic requirements. The populations have their specific position in the flow of information and energy. They take on the demand from the superposed environment and transfer it to the subordinated energy supplying environment. The energy-flow or supply has the opposite direction. In this „vertical field" four bond levels („Bindungsebenen") may be distinguished in any nonequilibrium system.

On the other hand there is a „horizontal field" the gradient of which follows the arrow of time. Many processes (consisting of four partial processes) conserve (or change) the structure of populations and the „mankind as society". In the first half of the paper it is shown of which kind these processes are. The basic system serves as a model. Transformations of reference frames facilitate the understanding of the processes and their connection to sequences. Four variables (number and length of the y-axis resp. x-axis steps) and an exponential structure of the system are assumed. From this there result, for instance, four types of functions (lograithmic, rational, exponential, probabilistic), the influence of limitation (developing attractors, oscillations etc.), and the adapting to the geometric space. These are the basic processes („Grundprozesse").

grkg / Humankybernetik
Band 29 · Heft 4 (1988)
verlag modernes lernen

Historio de la prospektiva klerigscienco en Ĉeĥoslovakio

de Jitka BROCKMEYER, Paderborn (D)

1. Ĉeĥoslovaka eduksistemo

1.1 Eduka kaj politika sistemoj

Nomo de la ŝtato: Ĉeĥoslovaka Socialisma Respubliko - ĈSSR. Ŝtatformo: Federacio de Ĉeĥa Socialisma Respubliko kaj Slovaka Socialisma Respubliko.
Loĝantaro: El la pli ol 15 milionoj da loĝantoj estis en la jaro 1978 preskaŭ 10 milionoj da ĉeĥoj kaj 4,5 milionoj da slovakoj. Malpli ol unu miliono da loĝantoj apartenas al hungara, germana, pola kaj ukrajna malplimultoj.
Instrulingvoj: ĉeĥa, slovaka, hungara, pola kaj ukrajna. Plej superaj edukaj instancoj: ministerio por lernejoj de Ĉeĥa Socialisma Respubliko kaj ministerio por lernejoj de Slovaka Socialisma Respubliko.
Devigaj lernojaroj: Dek jaroj, de la 6a ĝis la 16a jariĝo. Rajto studi en altlernejo: Post 12 lernojaroj kaj mezlerneja abiturientiĝo.
Unueco de la eduksistemo: Okjara baza lernejo estas unueca por ĉiu lernanto kaj ĉiu havas egalan rajton eniri pli altan lernejon.

Unueco de la instruplano: Samspecaj lernejoj laboras laŭ la samaj instruplanoj kaj uzas la samajn lernolibrojn.

1.2 Tradicio kaj evoluo de la eduksistemo

Ĉeĥoslovakio havas, precipe en la okcidenta ĉeĥa parto, longan kaj bonan tradicion en la eduka sfero. Ĝia ĉefurbo Prago estas unu el la plej malnovaj kulturcentroj de Mez-Eŭropo. La unua mezeŭropa universitato estis fondita en Prago en la jaro 1348. Fakte la tuta mondo akceptis la ĉefajn principojn de la lernejsistemo de la tutmonde agnoskata pedagogo J.A. Komenio, kiu vivis en la 17a jarcento. Dum la aŭstra-hungara monarĥio Prago estis pro la nivelo de siaj gimnazioj kaj altlernejoj studcentro ankaŭ por la ceteraj landoj de la monarĥio. Krom la ĉeĥa kaj la germana universitatoj estis en la pasinta jarcento fondita en Prago renoma Ĉeĥa Teĥnika Altlernejo.

Jam dum la pasinta jarcento evoluis krom la klasika okjara gimnazio ankaŭ sepjara reformita mezgrada lernejo (teĥnika gimnazio) kaj kvarjaraj fakaj mezlernejoj, ekzemple industria lernejo, ĉiuj kun ekzamenoj pri matureco.

En la jaro 1869 estis leĝigita deviga okjara lernado kaj ĝi estis ankaŭ en praktiko plenumata. Laŭ ĝi la unueca baza lernejo estis kvinjara (en kamparo okjara) kaj post la kvina lernojaro la infanoj transiris aŭ en kvarjaran (devige trijaran) ĝeneralan lernejon,

tiel nomatan urbanan lernejon, aŭ en gimnazion aŭ en teĥnikan gimnazion. Post la finstudo de la urbana lernejo ili povis vizitadi iun fakan mezlernejon aŭ lerni metion.

Ĉi tiun lernejsistemon transprenis en 1918 la demokratia ĉeĥoslovaka ŝtato, kiu ĝin modernigis kaj evoluigis. En multaj urboj de la lando estis fonditaj mezgradaj lernejoj, en grandaj urboj novaj altlernejoj. Aparte rapida estis ĉi tiu evoluo en Slovakio. Estis transprenataj kaj realigataj la ideoj de la ĉeĥa instruistaro, kiu ĉiam subtenis nacian kaj demokratan strebadon.

La nova socialisma sistemo dediĉis ekde la jaro 1948 al la evoluo de la edukado grandan atenton kaj serĉis novajn vojojn per vico da nelongdaŭraj lernejreformoj. La komuna principo de ĉi tiuj reformoj estis strebo al maksimuma unuecigo de la lernosistemo, kaj ili diverĝis precipe en la daŭro de bazaj lernojaroj kaj de la sekvaj mezgradaj studjaroj. La lastaj jaroj alportis novan ŝanĝon de la tuta lernejsistemo. La antaŭa lernejsistemo, valide ekde la jaro 1960 estis karakterizata per baza naŭjara lernejo, sekvata de kvarjara gimnazio aŭ de diversaj kvarjaraj mezlernejoj kun ekzameno pri matureco aŭ de du- ĝis trijaraj metilernejoj.

1.3 Strukturo de la nuntempa lernejsistemo

Nova sistemo validiĝis en la lernojaro 1976/77 por baza lernejo kaj en la jaro 1984/85 por mezlernejoj. Ĝi estas karakterizata precipe per la plilongigo de la deviga lernado al 10 jaroj, per restrukturigo de la baza lernejo kaj de ĉiuj tipoj de la mezlernejoj, kiuj nun inkluzivas ankaŭ ĉiujn metilernejojn, kaj ankaŭ ĉi tiuj lastaj ebligas al la lernantoj ekzameniĝi pri matureco. La sistemo celas ĝeneralajn teĥnikajn sciojn kaj lertecojn. La unueca sistemo havas la jenajn ŝtupojn:

Infanvartejo kaj infanĝardeno por infanoj ĝis sesjaraj.
Baza lernejo kun du gradoj: la unua de la unua ĝis la 4a lernojaro, la dua de la 5a ĝis la 8a lernojaro. La edukado en la baza lernejo estas unueca.
Mezlernejoj kun bazaj tipoj:
- gimnazio, kvarjara
- fakaj mezlernejoj, kvarjaraj
- lernejoj por laboristaj profesioj, du-, tri- aŭ kvarjaraj.

La mezlernejon vizitas la lernantoj post akcepto-ekzameno, kiu difinas iliajn kapablojn kaj soci-politikajn vidpunktojn. Ĝenerala edukado estas en ĉiuj tipoj de la mezlernejoj komuna, la faka instruado diferencas laŭ la tipo de la lernejo. Finstudintoj de la kvarjaraj mezlernejoj kun ekzameno pri matureco povas anonciĝi al la selekta procedo por la altlerneja studo.
Altlernejoj estas 4- ĝis 6jaraj kaj havas la jenajn tipojn:
- universitatoj,
- memstaraj pedagogiaj fakultatoj,
- teĥnikaj altlernejoj,
- artakademioj

Al la sistemo apartenas ankaŭ lernejoj por la junularo bezonanta apartan zorgon. En mez- kaj altlernejoj ekzistas ankaŭ specialaj studprogramoj por okupitoj.
Altlerneja klerigo de instruistoj por la infanĝardenoj kaj por la unua grado de la baza lernejo estas 4jara, tiu de instruistoj por la dua grado de la baza lernejo kaj por la mezlernejoj estas 5jara kaj ĉi tiuj lastaj instruistoj specialiĝas kutime en du lernobjektoj.

1.4 Evoluigo kaj produktado de instruiloj

La lernoprojektoj kaj lernoplanoj estas proponataj kaj eksperimente testataj en la Pedagogiaj Esplorinstitutoj kaj en la Institutoj por Faka Lernado de la ĉeĥa kaj slovaka ministerioj por lernejoj. Ĉi tiuj institutoj estras ankaŭ kolektivojn de aŭtoroj de lernolibroj. Ĉiuj novaj lernejaj planoj kaj lernolibroj estas unue submetataj al empiriaj eksperimentoj kaj post la korekturoj kaj ministeriaj aproboj enkondukataj tutŝtate. En Ĉeĥoslovakio aktivas monopolaj naciaj entreprenoj Psikoteknika Diagnozado kaj Didaktikaj Testoj kaj la entrepreno Instruiloj. Kelkajn instruilojn oni importas, precipe el socialismaj ŝtatoj.

2. Historio de la prospektiva pedagogio en Ĉeĥoslovakio

2.1 Kelkaj ideoj de la ĉeĥoslovaka pedagogio

En la ĉeĥoslovaka historio oni povas rimarki kelkajn ideojn kaj tendencojn, kiujn eblas rigardi kiel ĝermojn de la prospektiva pedagogio.

La plej konata pedagogo de la 17a jarcento, Jan Amos Komenský (Comenius, Komenio), 1592 - 1670, tipa reprezentanto de la tiama sensismo, daŭriganto de la ideoj de Bacon, prezentis universalan filozofian kaj didaktikan koncepton pri eduko. La lernejon li prezentis kadre de la pansofia mondkoncepto kiel forĝejon de humanismo, kiu certigas celatingon, se ĝi estas ekipita per konvenaj iloj kaj se ĝi procedas laŭ fikse starigitaj planoj. Li kutimis kompari lernejon kun presista metiejo. Sian idearon li projektis kiel proponon de universala eduka sistemo, kaj por gejunuloj ĝis 24-jaraj, kaj pro plenkreskuloj: „Se ni komprenas nian tutan vivon kiel la vojon el mallumo al lumo, tiam lernejoj prezentas laŭe gradigitajn etapojn de ĉi tiu vojo." La fina celo estu atingata en la unuopaj etapoj konforme al la aĝo kaj la kapablo de ĉiu individuo. La saman postulon li starigas por la instrusistemo, proponante por ĝi didaktike kodifikitajn procedojn, moderne oni dirus algoritmojn, pere de kiuj la instruisto gvidas la lernantojn al la scio. Li kutimis uzi la komparon kun la fadeno de Ariadna en la labirinto de la mondo. Li akcentis la ekziston de la objekta ordo kaj la rilatojn inter la objektoj li prezentis per simplaj didaktikaj skemoj kaj bildigoj. Metodo de la demonstra instruado konsistigas fundamenton en liaj lernolibroj, kiujn oni uzadis en Eŭropo dum pluraj jarcentoj. Multaj aŭtoroj kutimis imiti liajn didaktikajn metodon kaj formon.

Fakte ĉiuj reformaj pedagogiaj movadoj de la 17a kaj 18a jarcentoj estis influitaj de Komenio kaj konfrontitaj kun li kaj el ili poste rezultis pedagogia realismo, kiu uzis la ideojn de Komenio ne kiel teoriajn sistemojn, sed kiel metodike-didaktikajn rekomendojn kaj modelojn kaj kiuj fariĝis fundamento de la moderna pedagogio. La instrumetodo de Komenio enhejmiĝis ĉe multaj ĉeĥaj kamparaj instruistoj, reprezentantoj de progresemaj naciaj ideoj. La influon de Komenio oni povas konstati ankaŭ ĉe la konata jezuita pedagogo J.J. Ryba. Pluaj sekvantaj korifeoj de ĉi tiu pedagogia fluo estis en la 19a jarcento la mondfama fiziologo J.E. Purkyně, fakulo pri la antaŭlerneja eduko J.V. Svoboda kaj G.A. Lindner, sekvanto de la tradicio de Herbert.

En la unua duono de la 20a jarcento realigis ĉeĥoslovaka pedagogio sub la ĉefa reprezentanto V. Příhoda plurajn reformajn movadojn, ĉefe uson-devenajn, ekzemple

la projektivan instruadon kaj sur la teoria kampo, kaj en praktiko. Tre progresemaj estis tiel nomataj aktivaj lernejoj, fondataj en Zlín ĉe la entreprenoj de Tomáš Baťa, kiuj klopodis subteni individuigon de la kondiĉoj kaj aktivigon de la lernoprocedo. La lernadon oni konceptis unuavice kiel ekstera kaj interna aktivado konformigata al la celo kaj al la retrokupla informo pri la rezulto. J. Váňa iniciatis metodojn de testado. Plurajn progresemajn ideojn enkondukis mezlerneja reformo, kies laboron gvidis la matematikisto B. Bydžovský.

Interesinde, ke en la eksterscienca sfero ofte aperadis la ideo pri homece funkcianta aŭtomato kiel kunulo aŭ servanto de la homo, kiun ni povas konstati jam ĉe la mezepoka legendo pri la praga Golemo ĝis laste ĉe la fantazia dramo R.U.R. (Rossum's Universal Robots) de la konata verkisto kaj prezidanto de la PEN-klubo en la tridekaj jaroj, Karel Čapek, kiu en ĉi tiu dramo por la unua fojo uzis nun la vaste uzatan terminon roboto. Ankaŭ W. von Kempelen, kiu naskiĝis en Bratislava, klopodis en la 18a jarcento konstrui aŭtomatan ŝakiston.

2.2 Pedagogia esploraktiveco post la jaro 1960

La tradicion kaj la progresemajn klopodojn de la 30aj jaroj daŭrigas la ĉeĥoslovaka pedagogio nur en la 60aj jaroj. Preskaŭ 30-jaran interrompon de la pedagogiaj esploroj kaŭzis la situacio de la lando dum la dua mondmilito kaj ĝia postmilita rekonstruo. La socialisma pedagogio koncentriĝis komence ĉefe al akceptado de novaj normoj, ideologioj kaj modeloj. La empiriajn esplormetodojn oni ne praktikis, ekzemple la metodon de testado oni konsideris dum pluraj jaroj burĝeca ilo de sociala diskriminacio.

Post la jaro 1960 aperis en la ĉeĥoslovaka pedagogio klopodoj celantaj revivigi hejmajn tradiciojn kaj prikonsideri la ĝeneralan evoluon en la mondo kaj samtempe engaĝi sin en propraj esploraj projektoj. Ĉi tiujn tendencojn oni povas klasifiki kiel komencon de la prospektiva pedagogio en Ĉeĥoslovakio, se oni akceptas difini ĝin kiel kibernetikan pedagogion en la pli larĝa senco de la vorto, t.e. kiel priskriban kaj eksplikan sciencon pri la realo, kiu celas prognozi kaj influi la klerigajn faktorojn kaj iliajn ŝanĝojn, kaj samtempe kiel teĥnologion, kiu kreas la koncernajn rimedojn kaj procedojn por la realigado de la edukaj planoj. Ĉi tiu koncepto iom diferenciĝis de la tiutempa sinteno al pedagogio, kiun oni komprenis nur kiel normigan idelogion, en kiu oni grave subtaksis la sciencajn kaj la realigajn procedojn. La klopodoj de la prospektiva pedagogio alprenis precipe karakteron de koncentriĝo al la disvolvo de la sciencaj empiriaj metodoj, al matematikizo, objektivigo, interligiĝo kaj al sistemeca sinteno. En la ĉeĥoslovaka prospektiva pedagogio eblas distingi kvar frapantajn fluojn, nur parte koneksajn. Koncize eblas prezenti ilin jene:

- empiriaj esploroj de klerigado,
- programita instruado,
- instruteĥniko,
- kibernetika pedagogio

Empiriaj esploroj

Post la jaro 1960 en la ĉeĥoslovaka pedagogio rehabilitiĝis kaj refloris la scienca pensmaniero kaj eksperimentado. Ĉi tiujn ŝanĝojn grave impulsis artikoloj de la pedagogoj J. Váňa pri la metodologiaj problemoj en la disvolvo de la pedagogia teorio

(1962) kaj J. Kotásek pri la lernoprocedo kiel esplorproblemo (1961). Ankaŭ la artikoloj de J. Skalková pri la fundamentoj de la lernoprocedo (1962) kaj pri la aktivigo de la lernantoj en la instruado (1971) akcentas la bezonon de la empiriaj esploroj. La psikologo F. Jiránek en la artikolo pritraktanta la rilaton inter pedagogia psikologio kaj pedagogio (1965) aludas la neceson envicigi teĥnologiajn aspektojn en la esploron de la kategorie rigardataj duopoj de la celoj kaj rimedoj. La pedagogo J. Maňák okupiĝas pri la metodikaj problemoj ĉe la esplorado de la memstaraj laboroj de la lernantoj dum la instruado (1966) kaj pri la instrumetodoj (1967). M. Michalička esploras la bazajn metodikajn taskojn en la problemaro de la racionala gvido de la eduka kaj kleriga procedoj (1967).

Fine de la sesdekaj jaroj komencis establiĝi specialaj didaktikoj prezentantaj memstarajn fakojn kun specifaj esplorobjektoj. Kelkaj pedagogoj, klopodante apliki ekzaktajn esplormetodojn, enkondukis uzon kaj statistikan prilaboron de la didaktikaj testoj. Al la unuaj esploroj, kiuj koncentriĝis al la strukturo de la scinivelo de la lernantoj kaj de la instruaj rezultoj en instruado de fiziko apartenas laboroj kaj publikigaĵoj de J. Hniličková-Fenclová*en la jaroj 1962 - 1982. Ĉi tiujn esplorojn oni realigis ankaŭ internacinivele. J. Byčkovský okupiĝis pri teorio de la didaktikaj testoj (1975-1984). En la pedagogia-psikologia sfero J. Mareš uzas metodojn de korelativaj rilatoj kaj kondutoj de la lernantoj kaj instruistoj en la instruprocedo (1975-1984).

Programita instruado

Novajn perspektivojn por la pedagogia teorio kaj praktiko alportis esploro de la programita instruado, studata en interfaka teamo sub gvido de la psikologino D. Tollingerová jam depost 1962. Tie aktivis precipe la psikologo V. Kulič, la pedagogo kaj ĥemia didaktikisto R. Palouš kaj la matematikisto M. Lánský krom vico da pluaj kunlaborantoj el la tuta respubliko. La teamanoj en mallonga tempo ne nur propriĝis al si la ideojn de la fondintoj de la programigo kaj enkondukis la ĉeĥan terminaron, sed ili eĉ kreis proprajn konceptojn kaj enkondukis ne malmultajn proprajn programojn. D. Tollingerová, V. Knězů, V. Kulič eldonis en 1966 sufiĉe altnivelan publikigaĵon pri la programita instruado. Post la jaro 1970 oni ne daŭrigis la laboron, tamen ĝi postlasis pozitivajn rezultojn en la pedagogia pensmaniero, precipe en sia kibernetika esenco (la principo de la retrokuplo, de la vicigaj paŝetoj ktp.), ĝi kontribuis al la malstabiligo de la longdaŭre reganta monopolo de la instruistaro en la perado de scioj al la lernantoj kaj ĝi malfermis terenon por la metodoj akcentantaj la memstarecon kaj la aktivecon en la sciakira procedo de la lernantoj.

Instruteĥniko

Alia fako de la prospektiva pedagogio traktis la didaktikajn kaj metodikajn problemojn de la modernaj teĥnikaj lerniloj kaj de iliaj teĥnologioj. La esploro de la evoluigo koncernis kaj la aŭdovidajn lernilojn kaj la lernoaŭtomatojn. La plej elstarajn rezultojn en ĉi tiu sfero prezentis interfaka teamo, kiu en la jaroj 1963 - 1968 laboris sub la gvido de M. Lánský. Sub lia gvido kaj kun lia kunlaboro ellaboris M. Čech, Z. Křečan, J. Tůma kaj R. Palouš altlernejan lernolibron pri la modernaj teĥnikaj instruiloj, kiu estis eldonita kun prokrasto nur en la jaro 1974; kaj krome ili ellaboris kelkajn

* iama nomo de la aŭtorino

pluajn publikaĵojn. En ĉi tiu kolektivo naskiĝis ankaŭ proponoj kaj prototipoj de novaj teĥnikaj ekipaĵoj. La evoluon de la instruaŭtomatoj partumis pli poste ankaŭ V. Podlena, B. Štěpán, J. Mracký kaj aliaj. D. Tollingerová publikigis en 1973 studaĵon pri la tradiciaj kaj netradiciaj fontoj pro la funkciigo de pli altnivela eduk-kleriga laboro.

Kibernetika pedagogio

Paralele kun la tri menciitaj fluoj de la prospektiva pedagogio kreiĝis depost 1962 en la laboratorioj de M. Lánský laboraĵoj, kiujn oni povas nomi la prospektiva pedagogio en la pli strikta senco de la vorto. La laboraĵoj de M. Lánský kaj de J. Polák pritraktis la algoritmojn kaj la modelojn de la instruado kaj lernado. F. Koller publikigis studaĵon pri la speco de la lernado kiun oni povas priskribi per la stokasta aŭtomato (1969), J. Syrovátka koncentriĝis al la modeloj de la lernado kaj abstraktigo en la instruaŭtomatoj (1971). Ankaŭ en la didaktikaj fakoj oni ekpaŝis al la apliko de la informadiko en la solvado de la didaktikaj problemoj. La reprezentanto de ĉi tiu skolo estas Z. Půlpán, kiu koncentriĝas precipe al la informaj ecoj de la didaktika testo (1977) kaj al la formado de la procedo de abstraktigo (1982).
J. Mazák studas la sistemon de la direktado en la lernoprocedo (1984), V. Kulič la problemojn de la aŭtomatigo en la edukprocedo (1984). En la plej proksima tempo oni preparas larĝan enkondukon de la komputoroj en la lernejojn, kaj tio jam nun elvokas la intereson de kelkaj esploristoj. La problemaro pri komputoroj fariĝos verŝajne la kvina esplortereno de la prospektiva pedagogio en Ĉeĥoslovakio.

2.3 Esploraj projektoj kaj institucioj

En Ĉeĥoslovakio oni efektivigas la planadon de la klerigesploro en kvinjaraj etapoj kaj ĝi estas projektata kaj kunordigata en tri tavoloj. La ŝtatan planon kunordigas la Ĉeĥoslovaka Akademio de la Sciencoj (ČSAV). La esplorplanojn de la unuopaj ministeriaj sekcioj kunordigas kelkaj altlernejoj. Pri la fakultataj planoj dispozicias la unuopaj fakultatoj. La esploroj en la sfero de la prospektiva pedagogio estas depost la jaro 1963 pli malpli envicigataj en ĉiujn tavolojn de la esplorplanoj. La centroj de la prospektiva pedagogio estas ĉi tiuj institucioj: Pedagogia Instituto de J.A. Komenio de la Ĉeĥoslovaka Akademio de la Sciencoj (PÚJAK ČSAV), porinstruistaj fakultatoj, teĥnikaj altlernejoj inkl. la militaj, Kibernetika Societo de la ČSAV, Socialista Akademio, funkcianta simile kiel la germana Volkshochschule kaj kiu organizas diversajn kursojn por la laboruloj.

1960 - 1965

La komencon de la prospektiva pedagogio en Ĉeĥoslovakio povas prezenti la trijara seminario „Enkonduko de la binara sistemo en la instruprogramon de la baza lernejo", inaŭgirita de M. Lánský, estro de la katedro pri matematiko kaj fiziko de la Pedagogia fakultato en Karlovy Vary. En la seminario prelegis unuarangaj fakuloj, ekzemple A. Svoboda, direktoro de la Instituto de Matematikaj Maŝinoj de la ČSAV. La sekvanta seminario prezentis la temon „La rilatoj inter la kibernetiko kaj la pedagogio", por kiu ellaboris orientigan studaĵon W. Herold. En ĉi tiu tempo la katedro komencis kunlabori kun GDR kaj FRG, precipe kun Helmar Frank el Berlino.

En 1963 la problemaro de la prospektiva pedagogio estis envicigita en la ŝtatan

esplorplanon por la projekto „La bazaj problemoj en la programado de la lernomaterialo en la unuopaj instruobjektoj". La esploradon organize gvidis D. Tollingerová el PÚJAK ČSAV, kiu, kune kun V. Kulič direktigis la atenton precipe al la pritakso de la eksterlandaj sistemoj. En ĉi tiu projekto laboris ankaŭ dekunumembra interfaka teamo el la Pedagogia Fakultato en Karlovy Vary, gvidata de M. Lánský, kiu konstruis novajn instruprogramojn. Alia teamo, gvidata de Z. Křečan el la Elektronika Fakultato de la Teĥnika Altlernejo en Prago koncentriĝis al la problemaro de la instruaŭtomatoj kaj ĝi konstruis la unuan ĉeĥoslovakan instrumaŝinon KT-1. PÚJAK ČSAV organizis en 1964 la unuan tutŝtatan konferencon pri la programado kaj pri la instruperiloj kaj pri ĝiaj laborrezultoj aperis kolekto de referaĵoj.

1966 - 1970

Post la nuligo de la Pedagogia Fakultato en Karlovy Vary en 1965 la plej multaj esplorantoj transiris en la Pedagogian Fakultaton de la Karlo-universitato en Prago, kie ĵus realiĝis la reformo de la porinstruista klerigo. Tiuokaze sukcesis la estro M. Lánský fondi en Ĉeĥoslovakio esceptan laborejon, la katedron de la instruteĥniko kaj de la eduko al la teĥnika lerteco, kiu estis dividata en du partojn: a) fako de la kibernetika pedagogio kaj b) fako de la ĝenerala teĥnika kapablo. En la unua fako M.Lánský, J. Polák, M.Čech, R. Polouš, Z. Křečan kaj J. Tůma specialiĝis ĉefe pri la scienca problemaro, la dua fako specialiĝis al la konkretaj taskoj de la altlerneja instruado. En mallonga tempo oni kreis modernan esploran kaj instruan centron kun teledirektataj instruperiloj. En ĉi tiu laborejo oni esploris ĉefe la jenajn taskojn: „Teorio de la instruaŭtomatoj kaj la formado de la lernoprocedo", „Teĥnika problemaro kaj la konstruado de la instruaŭtomatoj", kaj „Instruteĥniko kiel nova objekto en la porinstruista eduksistemo". Oni ligis larĝan internacian kunlaboron, kies rezultojn oni prezentis en 1969 en la „Praga simpozio pri la kibernetika pedagogio".

Ĉe la Socialista Akademio en Prago estis fondita en 1967 katedro por la programita instruado, gvidata de M. Lánský, kiu efektivigis dujaran eksperimenton pri la instrumaŝinoj por la plenkreskula edukado. En la Ekonomia Altlernejo sub la gvido de Štěpán estis fondita kabineto de demonstriloj. En la Milita Altlernejo en Brno gvidate de majoro V. Podlena estis konstruita kaj esplore uzita plene aŭtomata lernolaboratorio kun instrumaŝinoj por unuopuloj. PÚJAK ČSAV establis sub la gvido de D. Tollingerová aŭtomatizitan lernolaboratorion en sia eksperimenta lernejo en Prago-Podolí kaj lanĉis tie la esploron de la objektivigo de la instruprocedo. Samtempe realigis en mezlernejoj ekzemple la profesoroj Dolejší en Hradec Králové kaj B. Vitera kaj Z. Jor en Jičín projektojn kun la aŭtomatizaj strukturoj senpere dum la instruprocedo. Dum la esploro de la novaj klerigaj konceptoj montriĝis en la fakaj didaktikoj la bezono klasifiki la projektojn de la lernado. Ĉi tiun problemaron priesploris precipe J. Hniličková-Fenclová el la Pedagogia Fakultato de la Karlo-universitato en Prago en la projekto „Esploro de la fizikaj scioj ĉe la mezlernejanoj kaj ĉe la universitata studentaro".

1971 - 1975

Esplorado de ĉi tiu periodo estas stigmatizita per ĝisfundaj ŝanĝoj en la personaro en ĉiuj laborejoj supre menciitaj, per preskaŭ kompleta forigo de la gvidaj specialistoj kaj per la dispelo de la esploraj teamoj. Post certa vako en la katedro de la instru-

teĥniko ĉe la Pedagogia Fakultato de la Karlo-universitato en Prago, la ĝistiama centra laborejo, transprenis en 1970 ĝian gvidon R. Polouš kaj en 1972 Z. Křečan. La realigado de la originaj projektoj enkadre de la ŝtata kaj la fakultata planoj plenumiĝis kun kreskantaj obstakloj. La esploron oni fokusigis dudirekte. Z. Křečan kun eksteraj specialistoj el teĥnikaj altlernejoj laboris ĉe la esplorprojekto „Teĥnologie orientita teorio de la instruaŭtomatoj". R. Polouš, M. Čech kaj J. Mracký koncentriĝis al la projektoj „Teĥnikaj helpiloj por la empiria esplorado", „Konstruado de la porgrupaj instrumaŝinoj por la handikapitoj" kaj „Programoj por la instrusistemoj". Por la lasta projekto oni ekipis 2000 lernejajn klasojn per komplete aŭtomatizita kaj programita instruado de la metilernantoj. En la jaroj 1971 kaj 1975 okazis ankoraŭ du seminarioj titolitaj „Praga simpozio pri la kibernetika pedagogio"; la dua koncernis kunlaboron nur kun socialismaj ŝtatoj. D. Tollingerová transiris el PÚJAK ČSAV en la ministerion por lernejoj kaj de ŝi gvidata teamo preskaŭ likvidiĝis. La projekto de la ŝtata plano, kiun ŝi direktis, „La revoluciaj ŝanĝoj en la klerigado kaj la modernaj didaktikaj teĥnikiloj en la socialisma socio" estis finita per nura, koncize formulita interna raporto. J. Hniličková-Fenclová gvidis en la Pedagogia Fakultato de la Karlo-universitato en Prago trijaran seminarion pri la didaktika testado kaj pri la mezureblo de la instrurezultoj en la instruado de fiziko. Enkadre de ĉi tiu seminario Z. Půlpán en la Pedagogia Fakultato en Hradec Králové lanĉis labortaskon pri la uzeblo de la informadiko en la didaktikaj testoj. En la katedroj de la teĥnikaj altlernejoj fondiĝis unuopaj fakultataj projektoj celantaj ĉefe la ekipigon de la klasĉambroj; ekzemple la Agrokultura Altlernejo en Prago esploris la didaktikajn eblojn kaj la efikojn de la fermita televida cirklo.

1976 - 1980

En ĉi tiu periodo transiris la esploro de la prospektiva pedagogio en aliajn laborejojn kaj en aliajn esplorplanojn. En la ministeria Esplorinstituto de la Teĥnikaj Studoj oni kunordigis projekton de la sekcia plano „Scienca direktado de la edukprocedo en altlernejoj". Ĉi tiun projekton partumis sufiĉe granda esplorkolektivo el la tuta respubliko, kiu, evidente sen iu ajn ligiteco, komencis esplori kelkajn temojn de la prospektiva pedagogio. Signifaj estas la laboraĵoj de E. Mazák pri la sistemo de la direktado de la studenta laboro kaj de P. Byčkovský pri la evidentigo de la instrurezultoj.

M. Čech, J. Tůma, R. Palouš kaj Z. Křečan transiris el la Pedagogia Fakultato de la Karlo-universitato en Prago en aliajn okupojn. J. Fenclová transiris el la PF de la UK en la Instituton de Fiziko de la ČSAV en Prago, kie ŝi kunordigis unu esploran taskon enkadre de la projekto de la ŝtata esplorplano „Modeloj de la perspektiva klerigsistemo en la socialisma socio", kiu koncernis modelon de instruado de fiziko. En ĉi tiu projekto, kiu celis la modeligon kaj la projektigon de la didaktikaj sistemoj en fiziko, trovis sian lokon ankaŭ kelkaj laboraĵoj el la prospektiva pedagogio, ekzemple la studaĵoj de Z. Půlpán pri la modeligo de la abstrakta procedo. Z. Půlpán ligis kontaktojn kun la Matematika kaj ankaŭ kun la Psikologia Institutoj de la ČSAV. En PÚJAK ČSAV J. Kulič plue okupiĝas pri la prospektiva pedagogio, koncentriĝante precipe al la problemo de la rilato inter la klerigo kaj la aŭtomatizo enkadre de pli larĝa projekto de la ŝtata plano, kiu celas disvolvon de la lerneja sistemo en la etapo de la scienc-teĥnika revolucio. En la jaroj 1981 - 1985 daŭras la esploroj de la antaŭa kvinjaro.

La esploroj en la prospektiva pedagogio koncentriĝas ĉirkaŭ E. Mazák. Z. Půlpán kaj J. Kulič laboras apartigite en la sfero de la kibernetika pedagogio.

2.4 La influo de la prospektiva pedagogio al la kleriga praktiko

La scienca kaj la teĥnologia strebadoj en la prospektiva pedagogio projekciiĝis en ĉiuj ŝtupoj de la klerigado, kvankam ne egalnivele en ĉiuj sferoj. La ĉefaj periloj estis:

- produktado de modernaj teĥnikaj lerniloj,
- klerigo de la instruistoj,
- modernigo de la universitata klerigo.

Produktado de instruiloj

Prospektiva pedagogio kaj la produktado de instruiloj evoluis interage kaj en la sfero de la aŭdovidaj instruiloj kaj en la sfero de la instru-aŭtomatoj. Fine de la sesdekaj jaroj efektive ĉiu baza kaj meza lernejoj disponis pri magnetofono, diaskopo kaj projekciilo de filmoj. Specialaj magnetofonoj de la firmao Tesla konstante modifiĝis por la lernejaj bezonoj. Ankaŭ la nacia entrepreno „Učební pomůcky" (Instruiloj) enkondukis vicon da novaj instruiloj. En 1980 ĉiuj lernejoj estis ekipitaj per epidiaskopoj. Frue oni komencis produkti la porlernejajn analogajn kalkulilojn. En 1962 oni konstruis lernejan ekzamenmaŝinon REPEX, kiu estis multe uzata. Ankaŭ la instrumaŝinoj EVA kaj MULTITUTOR, aĉeteblaj por akcepteblaj prezoj, estis ofte instalataj en la ĉeĥoslovakaj lernejoj. Komence de la sepdekaj jaroj la firmao Tesla produktis la instrumaŝinon UNITUTOR, kiun oni eksportis. La larĝskala uzo de ĉi tiuj instruiloj ne estas en la bazaj kaj mezaj lernejoj kontentiga. Plene uzataj estas ili precipe en la specialaj kibernetikaj gimnaziaj klasoj, en mezaj teĥnikaj lernejoj kaj en kelkaj metilernejoj. Tamen ekzistas tuta vico da entuziasmaj instruistoj en bazaj kaj mezaj lernejoj, kiuj propriniciate kaj propramane instalis aŭtomatizitajn klasĉambrojn. Laŭ modesta takso funkciis en 1975 en Ĉeĥoslovakio 50.000 instrumaŝinoj kaj retrokuplaj aparatoj krom trejniloj kaj imitiloj. En Bratislava estis fondita entrepreno „Psikodiagnostikaj kaj didaktikaj testoj", kiu taskiĝis produkti instruilojn por ekzamenado kaj testado.

Klerigo de pegagogoj

Multaj rezultoj de la prospektiva pedagogio eniras lernejojn pere de la klerigo de la instruontoj. La instruprogramo por pedagogoj entenas memstaran studobjekton „Enkonduko en la industrian produktadon", kiun oni povas studi en kombino kun matematiko, fiziko aŭ alia lernoobjekto. Ĉi tiuj instruistoj ricevas depost 1966 specialan staĝon pri la bazo de la kibernetika pedagogio kaj pri la instruteĥniko laŭ la programoj proponitaj de la Pedagogia Fakultato de la Karlo-universitato en Prago. Krome en ĉi tiu fakultato estis ellaborita 20-hora kurso de la instruteĥniko por ĉiuj pedagogoj kaj tiu estas depost 1970 deviga temo de ĉiuj porinstruistaj fakultatoj. La studplano de ĉi tiu kurso en la jaro 1975 duiĝis:

1) instruteĥniko
2) fundamentoj de la pedagogia kibernetiko kaj de la programado

La kandidatoj ricevas enkondukajn sciojn pri la teĥnika funkcio de la instrumaŝinoj

kaj pri ilia manipulado kaj pri la programigo de la koncerna softvaro. Laŭ la modelo de la PF de la UK estis establita fako de la instruteĥniko en pluraj pedagogiaj altlernejoj. Menciinda estas la fakto, ke ĉi tiu paŝo influis kreon de simila aranĝo en Aŭstrio.

Pluaj altlernejoj

Post la jaro 1970 okazis signifa modernigo de la instruteĥniko en la alternejoj, precipe per enkonduko de projekciiloj kaj komputoroj en la lernoprogramon. En pluraj altlernejoj kaj universitatoj, ekzemple en Prago, Hradec Králové, Brno kreiĝis komplete ekipitaj aŭdovidaj instalejoj. La aŭdovidaj instalaĵoj kombiniĝas kun komputoroj en unuecajn didaktikajn aŭtomatizajn sistemojn. Depost 1975 ĉiuj altlernejaj studentoj studas devigan lernoobjekton „Enkonduko en la programadon". En la jaroj 1970 - 1980 sub la protekto de la ministerio por lernejoj efektiviĝis 8 tutŝtataj konferencoj pri la uzado de la komputoroj en la instruprocedo kaj en la administrado de lernejoj. Ĉi tiu nova tereno de la prospektiva pedagogio restas tamen ankoraŭ pli en pionira kaj eksperimenta etapo.

Literaturo

BYČKOVSKÝ, P.: Základy měření výsledků výuky. Tvorba didaktického testu. Čes. Vys. Uč. Tech., publikace Výzkumného ústavu inženýrského studia, Praha 1982. (Principoj de la enketado pri la rezultoj de la instruado. Konstruo de la didaktika testo.)
Články v. časopisech (Artikoloj en gazetoj): Pedagogika. Bulletin kybernetické pedagogiky pedagogické fakulty UK. Učební pomůcky ve škole a v osvětě. Elektrotechnický obzor. Odborná výchova. Jednotná škola. Vysoká škola. Automatizace. Filozofický časopis ČSAV. Programované učení.
Educational Cybernetics. Abstracts of the 1st Prague Symposium on Educational Cybernetics. Čs.Kybern.Spol., Praha 1969. (Kibernetika pedagogio. Resumo el la unua Praga simpozio pri la kibernetika pedagogio).
Educational Cybernetics. Abstracts of the 2nd Prague Symposium. Čs.Kybern.Spol. Praha 1973 (Kibernetika pedagogio. Resumo el la 2a Praga simpozio pri la kibernetika pedagogio.)
FENCLOVÁ, J.: Fyzikální vědomosti našich studentů. Studie Čs. Akad. Věd. Academia, Praga 1980. (Scioj de niaj studentoj en fiziko).
HNILIČKOVÁ, J., M. JOSÍFKO, A. TUČEK: Didaktické testy a jejich statistické zpracování. Stat.Ped. Nakl., Praha 1970 (Didaktikaj testoj kaj ilia statistika prilaboro)
HNILIČKOVÁ, J.: Výzkum formalismu ve znalosti fyzikálního zákona. Studie ČS.Adad. Věd. Academia, Praha 1970. (Esploro pri la formalismo en la sciakiro de fizikaj leĝoj).
Kolektiv autorů: Moderní technické prostředky ve výuce. Učebnice pro vysoké školy. Stat.Ped. Nakl., Praha 1974. (Aŭtora kolektivo: Modernaj teĥnikaj instruiloj)
KULIČ, V.: Člověk - učení - automat. Stat. Ped. Nakl. Praha 1984. (Homo - lernado - aŭtomato)
Kybernetika, technika a výuka. Sborník Ped.Fak.Univ.Kar., Praha 1971. (Kibernetiko, teĥniko kaj instruado. Kolekto.)
Kybernetická pedagogika. Sborník z celostátního semináře. Cs.Kybern.Spol., Hradec Králové 1973. (Kibernetika pedagogio. Kolekto el la tutŝtata seminario)
MAZÁK, E. a kol.: Systém řízení samostatné práce studentů v předmětu. Čes.Vys.Uč.Tech., publikace Výzk. Úst.Inž.Studia, Praha 1984. (Organiza sistemo de memstara studenta laboro en instruobjekto)
POLOUŠ, R.: Dialog a výchova. K modernizaci metod. Praha 1965. (Dialogo kaj eduko. Kontribuo al la modernigo de metodoj)
POLOUŠ, R.: Didaktika technických výukových zařízení. Krajs. Ped. Úst., Praha 1969. (Didaktiko de teĥnikaj instrumeĥanismoj)
Příruční slovnik pomůcek didaktické techniky. Okres.Nár. Výb., Chomutov, 1973 (Helpa vortaro pri la didaktikaj teĥnikaj instruiloj)
Programované učení a vyučovací stroje. Sborník materiálů z 1. celostátní konference Ped.Úst.J.A. Kom.Čs.Akad.Věd, Praha 1964, Stat.Nakl.Techn.Lit.
(Programita instruado kaj la instrupeiloj, kolekto de la referaĵoj el la unua tutŝtata konferenco)

Programované učení a vyučovací stroje. II. Sborník Ped.Úst.J.A.Kom.Čs.Akad.Věd, Praha 1966. (Programita instruado kaj la instruperiloj. 2a kolektaĵo)
Projekt televizního vysokoškolského studia pro výuku posluchačů. Ped.Fak.Univ.Kar., Praha 1975. (Projekto de la televida altlerneja studprogramo por la studentaro)
PŮLPÁN, Z.: Informační vlastnosti didaktického testu z fyziky. Studie Čs.Akad.Věd. Academia, Praha 1977. (Informiĝeblo el la didaktikaj testoj pri fiziko)
PŮLPÁN, Z.: Vytváření struktur ve středoškolské fyzice. Ped.Fak. Hradec Králové 1982. (Strukturado en mezlerneja fiziko)
TOLLINGEROVÁ, D., V. KNĚZŮ, V. KULIČ: Programované učení. (Programita instruado)
TŮMA, J., Z. KŘEČAN: Vyučovací stroje. Stát.Nakl.Techn.Lit., Praha 1967. (Instruperiloj)
Využitie počítačov vo vyučování a riadení škol. Zborník z III. konferencie. Min.Škol., Žilina, Žilina 1975. (Uzo de la komputoroj dum la instruprocedo kaj en la direktado de lernejoj)

Ricevita: 1988-10-12

Adreso de la aŭtorino: AProf.Dr. Jitka Brockmeyer, Bayernweg 37, D-4790 Paderborn

Geschichte der prospektiven Pädagogik in der Tschechoslowakei (Kurzfassung)

Im einleitenden Teil 1 der Studie wird das tschechoslowakische Schulwesen kurz beschrieben. Nach einer Information über die gegenwärtige schulpolitische Situation wird die Tradition und Entwicklung des Schulsystems und seine heutige Struktur umrissen.

Der wesentlich umfangreichere Teil 2 der Arbeit ist dem eigentlichen Thema, der prospektiven Pädagogik, gewidmet. Einige entsprechende Ideen kann man schon weit zurück in der Geschichte der tschechoslowakischen Pädagogik finden, z.B. im 17. Jahrhundert bei J. A. Komenský oder in der ersten Hälfte des 20. Jahrhunderts bei V. Příhoda oder in den experimentellen Schulen von T. Bata. An ihre Tradition konnte die Pädagogik erst wieder nach dem Jahre 1960 anknüpfen. In der prospektiven Pädagogik kann man vier Richtungen unterscheiden, die auch beschrieben werden:

- Emprirische Forschungen im Unterricht,
- der programmierte Unterricht,
- die Unterrichtstechnologie und
- die kybernetische Pädagogik.

Die letzte Richtung, die sich unter M. Lánský entwickelte, kann man als die prospektive Pädagogik im engeren Sinne des Wortes bezeichnen.

Die Studie informiert über ihre Entwicklungsphasen in den Jahren von 1960 bis 1984, beschreibt die Forschungsprojekte, die beteiligten Forschungsinstitutionen und Gruppen. Zum Schluß wird die Auswirkung der prospektiven Pädagogik auf die Schulpraxis und die Lehrerausbildung gezeigt.

Paderborner Novembertreffen 1988

Dem diesjährigen, traditionellen Paderborner Novembertreffen, das zum zweitenmal in den Räumen des InBIT Paderborn-SchloßNeuhaus stattfand, ging am 14. und 15. November ein 8-stündiger, deutschsprachiger AIS-Kurs „Medizinische Expertensysteme" voraus, den OProf.Dr.Miloš Lánský und PDoc.Dr.habil. Krystina v.Niewiadomski-Kauffmann durchführten.

Das eigentliche Werkstattgespräch, an welchem auch Wissenschaftler aus Polen, Irland, Frankreich, Spanien, Indien und China teilnahmen, bestand aus dem 10. Interlinguistischen Werkstattgespräch (am 17.11. mit Vorträgen von PDoc. R.Schulz und H.Behrmann in ILo) und dem 28. Kybernetisch-Pädagogischen Werkstattgespräch (am 17. und 18. 11. mit Referaten von Prof.Feng, Dipl.-Päd. Lobin, Prof.Hengst, Prof.Dr.Aßheuer, Prof. Dr.Companys, Luis de Yzaguirre, ASci.Qiao, ADoc.Dr.Bormann, B.Pavlu, und Prof.Dr.Byrne - neben Projektvorstellungen und Zwischenberichten von Prof.Dr.Frank, Dipl.-Psych.Dipl.-Ing. R.Herper und R.Maruhn) sowie einigen freien Referaten (PDoc.Dr.habil. Niewiadomski-Kauffmann, Dr.M.v.Petzinger, Dr.W.D.E.Bink, Prof.Dr.Byrne und Prof.Dr.Strombach).

Aus Anlaß des Werkstattgesprächs führte der Europaklub (Gesellschaft für sprachgrenzübergreifende europäische Verständigung e.V.) unter ihrem neuen Präsidenten Prof.Dr.Schick am 16.11. eine außerordentliche Mitgliederversammlung durch, und am 19.11. der Arbeitskreis für liberale europäische Sprachpolitik (ALEUS) ihre Jahresversammlung, bei welcher G.Lobin als Vorsitzender wiedergewählt wurde. Er war auch Tagungsleiter des diesjährigen Novembertreffens, dessen organisatorische Träger das Institut für Kybernetik/Universität Paderborn, die Arbeitsgruppe Kybernetik der GPI, InBIT und AIS waren.

Sammelband „Kybernetik und Bildung V"

Die Wallenrodtsche Verlagsanstalt Hamburg kündigt für Anfang 1989 das Erscheinen von Band V der Serie „Kybernetik und Bildung / Kibernetiko kaj klerigo" (deutsch mit Knapptexten in ILo) an. 15 Wissenschaftler berichten aus ihrer Forschungsarbeit: M.Hengst, S.Lehrl, B.Fischer, W.F.Schmid, R.Hilgers, W.Reitberger, E.Geisler, W.Klimesch, K.Weltner, D.Ungerer, W.D.E.Bink, V.Mužić, G.Lobin, W.Strombach, H.Richter. Der Themenbereich reicht von der Informationspsychologie bis zu anthropologisch-philosophischen Fragen, von Problemen des Gedächtnisses und des Bewußtseins bis zu Überlebensstrategien. Sbskriptionspreis (Bestellschluß: 31.12.1988 beim Verlag, Postfach 501605, Hamburg 50)) 11,- DM, späterer Buchhandelspreis 16,80 DM.

2a Studadsesio de AIS en Krynica

PDoc.Dr.habil.T.Tyblewski (Bartka Zwycieżcy II/1, PL-58-500 Jelenia Gora) preparas duan studadsesion en la kuracloko Krynica, kiu okazos de la 15a ĝis la 28a de majo 1989. La programo enhavos plurajn po 8-horajn kursojn kiuj finiĝos per regulara ekzameneto. La instrulingvo estos senescepte ILo. Por atingi Krynica, la malplej ĝena vojo estas veni ĝis Krakovo. Laŭ horaro, kiun interesitoj ricevos kune kun la programo kaj la aliĝkondiĉoj en la monato februaro, oni trajne aŭ aŭtobuse povos pluveturi ĝis Krynica.

12e Congrès International de Cybernétique

L'Association Internationale de Cybernétique (AIC) organise son 12e Congrès International de Cybernétique du 21 au 25 août 1989 à Namur (B). Les langues officielles sont le français et l'anglais et dans les symposiums relevant de la „Cybernétique et les sciences humaines" l'ILo. 22 symposiums sont anoncés, y enclus le symposium „Lingvokibernetiko kaj kibernetika pedagogio" dont l'animateur est Prof.Dr.Helmar Frank, et donc la langue principale sera l'ILo.

Les auteurs de communications sont invités à faire parvenir au Secrétariat un résume ne dépassant pas une page. Date limite: 15 janvier 1989. L'auteur d'une communication sera informé de son acceptation fin de fevrier. Les exposés et communications reellement présentés a l'occasion du Congrès, seront publiés.

Le droit d'inscription (5.000 F.B. pour les membres de l'AIC et auteurs de communications, 1.000 F.B. pour jeunes chercheurs (sous présentation d'une attestation de leur université) et 7.000 F.B. pour autres participants) comprennent la participation au Congrès, les documents préparatoires et les pauses-cafes.

Adresse: AIC, Palais des Exposition, Place André Rijckmans, B-5ooo Namur.

6. Sanmarinesische Universitäre Studientagung (SUS 6)

SUS 6 findet vom 26.8. bis 4.9. 1989 in San Marino statt. Vortragsanmeldungen werden bis Ende Februar angenommen: offizielle Sprachen: Deutsch, Englisch, Französisch, Italienisch, ILo. In den 6 Sektionen der AIS finden wieder je 8-stündige Kurse unter Leitung von Professoren und Dozenten der AIS statt. Hierbei ist ILo Unterrichtssprache. Intensivkurse in ILo zur Vorbereitung von Anfängern gehen dem Hauptprogramm am 26. und 27.August voraus. Tagungsgebühr bei Anmeldung vor dem 26.März 1989: 30,- DM, später 50,- DM.

Adresse: Präsidialsekretariat der AIS p.a. IfK, KleinenbergerWeg 16B, D-4790 Paderborn.

Offizielle Bekanntmachung

Oficialaj Sciigoj de AIS - Akademio Internacia de la Sciencoj San Marino

Prezidanta Sekretariejo: KleinenbergerWeg 16B, D-4790 Paderborn, Tel. (0049-/0-)5251-64200 ✆
Subtena Sektoro: p.a. ADoc.Dr.L.Weeser-Krell univ.prof., HerbramerWeg 9, D-4790 Paderborn

Finredaktita: 1988-12-10 /1688pfR *Redakcia respondeco: OProf.Dr.Helmar FRANK*

Protokolo de la 5-a Kunsido de la Subtena Sektoro de AIS

okazinta 1988-08-28/1687pfR en la Convento S.Maria dei Padri Servi di Maria, Valdragone

1. (Formalaĵoj)

La Asembleo estis kunvokita por la 17a horo. Anstataŭante la ankoraŭ ne alvenintan direktoron la prezidanto de AIS malfermas 17:30 h la kunsidon, cirkuligas liston por konstati la ĉeestantaron, kaj demandas, ĉu iu ĉeestanta subtena membro deziras krom ILon alian oficialan lingvon de AIS kiel laborlingvon de ĉi tiu kunsido. Bac. sc. morph. h. c. Myriam MICHELOTTI postulas la aldonon de la Itala; neniu postulas krome la Anglan, Francan aŭ Germanan. Oni elektas kiel protokolantinojn Ines Ute FRANK por ILo kaj ASci. Ariella COLOMBIN por la Itala. Neniu deziras ŝanĝojn de la tagordo. Neniu nesubtena membro ĉeestas. Neniu kontraŭas la supozon de la prezidanto, ke la Asembleo estas kvoruma.

2. (Ĝenerala raporto)

La direktoro ne havas sciigindaĵojn, kiuj ne pli bone estu prezentotaj al la Ĝenerala Asembleo.

3. (Financa raporto, senĉarĝigo, AKU-kurso)

Anstataŭante la trezoriston de AIS la prezidanto aplikas la proceduron de art. 4.1 de la kotizregularo por decidigi pri la AKU-kurzoj ekde la 3-a de septembro. Laŭ sanmarina bankinformo oni pagis la 26an de aŭgusto 1987 72.400,- LIT, la 26an de aŭgusto nunjara jam 73.900,- LIT por 100,- DM, do je plialtigo de 1.500,- LIT pli. Sekve ankoraŭ la DM estas la pli stabila valuto. Ĉar por 100,; DM momente estas haveblaj 83 internaciaj respondkuponoj, do pli ol 80 sed malpli ol 100, li proponas, ke pluvalidu la kurzo 1 AKU = 100,- DM. Neniu kontraŭas. La duono de la elkalkulita valorplialtigo estas 750,- LIT. Adiciante ilin al la nuna valoro de la valoro de 1 AKU en DM, do al 73.900,- LIT, oni ricevas 74.650,- LIT. La prezidanto proponas kiel valoron de la AKU la rondan sumon 1 AKU = 75.000,; LIT. Neniu kontraŭas.

La direktoro ADoc.Dr. Lothar WEESER—KRELL legas en ILo sian raporton pri la bilanco. Pro la 157 subtenaj membroj, kelkaj libro-vendoj kaj malmultaj mondonacoj restis post subtraho de la subteno pagita al la scienca sektoro (30% de la membrokotizoj) kaj de malmultaj aliaj elspezoj gajno je 19 AKU en la pasinta jaro.

Ĉar oni deziras konstruigi internacian kulturdomon en San Marino, kiucele nura ŝparado de la propra kapitalo ne sufiĉus, oni decidas peti pere de la delegitino de la Respubliko de San Marino ĉe UNESKO, Edith TAMAGNINI, tie pri financa helpo.

La Asembleo senŝarĝigas la estraron rilate la bilancan jaron 1686pfR, kiu daŭris de la 3a de septembro 1986 ĝis la 2a de septembro 1987.

4./5./6. (Kromaj tagordaj punktoj, elektoj)

Nek estis anoncitaj anticipe aŭ deciditaj dum la tagorda punkto 1 aliaj tagordaj punktoj, nek necesas ĉijare elekti novan estraron aŭ aleelekti unuopan estraranon pro retiriĝo.

7. (Diversaĵoj)

Oni diskutas la eblecon organizi kursojn pri ILo en San Marino fare de iu AISano por la subtenaj membroj en San Marino. Estraranino Miriam MICHELOTTI, kiu tiun proponas, pretigu liston de interesitoj. La kurso povos okazi en oktobro kaj novembro en la ŝtata gimnazio.

Fino de la Asembleo: ĉ. 19 h.

Protokolis:
Ines Ute FRANK *ASci. Ariella COLOMBIN*

Studadsesioj kaj kursoj de AIS

En Paderborn-SchloßNeuhaus (InBIT-domo, salono 216) AIS realigos po unu 16-horan kurson de OProf.Frank 1989-01-03/04 pri „Bazaj laŭkvantaj metodoj de la klerig- kaj lingvokibernetiko" kaj 1989 -o1-05/06 pri „Problemoj legitimigi kaj optimumigi en kurs- kaj instruadplanado". Instrulingvo: ILo. Kotizo: po 1,5 AKU.

Duan AIS-studadsesion en Krynica (PL) organizas PDoc.Dr.habil.Tyblewski 1989-05-15/28. La programo estos havebla ekde februaro.

SUS 6 okazos 1989-08-26/09-04. Probable sekvos studadsesio en Pekino 1989-09-20/26.

8-leciona video-kurso „Elementoj de la Prospektiva Klerigscienco" de OProf.Frank nun estas aĉetebla aŭ luprenebla de la AIS-medioteko.

Außerhalb der redaktionellen Verantwortung

Protokolo de la 7a Ĝenerala Asembleo (la kvara post la oficialigo de AIS)

okazinta dimanĉon, 1988-09-04/1688 pfR, 17h-19h en la *Convento S. Maria dei Padri Servi di Maria* en Valdragone (RSM)

1. Formalaĵoj

La prezidanto malfermas la asembleon kaj disdonas al la ĉeestantaj efektivaj membroj la voĉdonkartojn. Montriĝas, ke ĉiuj efektivaj membroj aŭ ĉeestas aŭ delegis sian voĉon al ĉeestanta efektiva membro. La ĜA do estas kvoruma.

La kvorumeco konserviĝas ankaŭ post la foriro de PDoc.Dr.habil. *T. Tyblewski* je 17h45 (dum punkto 4) kaj de PDoc.Dr.habil. *v. Niewiadomsky-Kauffmann* (kun 2 delegitaj voĉoj) je 18h30 (dum punkto 5).

Laŭ propono de OProf. *O. Pancer*, ADoc. *R. Fößmeier* estas unuanime akceptita kiel protokolanto.

Ne estas ŝanĝproponoj al la tagordo el la invito. Ankaŭ ne estas voĉoj kontraŭ ĉeesto de du gastoj.

2. Ĝenerala raporto de la Senato

La prezidanto raportas, ke la Senato post la lasta ĜA kunvenis en marto/aprilo 1988. Raporto pri la kunveno estis publikigita en la revuo GrKG. Dum tiu kunsido la Senato traktis kunlabor-proponojn de diversaj organizoj: ANSE, GEA, GEI, Gesellschaft für Internationale Sprache e.V. Hamburg, IfK Berlin e.V., IfK Berlin & Paderborn, ILEI, TAKIS, InBIT. Intertempe estas ricevitaj pliaj proponoj de Kataluna Esperanto-Asocio, TEJO, Orientĉina Klerigscienca Universitato de Ŝanhajo, CBI Wiesbaden.

Ministrino *F. Morganti* faris viziton al oficialaj instancoj en Bonn kaj Düsseldorf (D). Pro la tiutempe baldaŭaj elektoj en San Marino la vizito estis privata, interparoloj do okazis kun altaj sed ne plej altaj oficialuloj. Kiel rezulto de tiuj kontaktoj, agnoskopetoj de FRGermanoj pri sanmarinaj titoloj estas nun traktataj kiel de aliaj eksterlandaj universitatoj. La prezidanto esprimas sian esperon, ke similaj rezultoj estos atingitaj en aliaj landoj.

La germanlingva provinco de Belgio, kiu nun estas memstara en la belga federacio kaj do havas la rajton je propraj universitataj institucioj, proponis al AIS organizi SUS-aranĝojn en Eupen. OProf. *Frank* kaj eble ankaŭ OProf. *Vallée* en oktobro partoprenos konferencon kun la prezidanto de la germanlingva provinco en la parlamentejo de Eupen, dum kiu okazos pliaj decidoj.

Pro ekvilibro estas tre dezirinde kunlabori ankaŭ kun lando(j) de la KEIH (Konsilio pri Ekonomia Interhelpo), ekz-e Pollando. AIS do intensigos la kontaktojn pere de PDoc. *T. Tyblewski*.

Academia Sinica per telegramo proponis al AIS la kunan starigon de ILa klerig-instituto en Pekino.

La Ŝanhaja Klerigscienca Universitato agnoskis AIS; la Sudĉina Klerigscienca Universitato probable baldaŭ sekvos.

La Senato kompletigis la regularojn de AIS.

3. Financa raporto, senŝarĝigo, buĝeto

Trezoristo OProf. *Popović* pro malsano ne povas partopreni en SUS 5. La revizoroj aprobis la bilancon de la fino de marto kaj tiusence raportis al la sanmarina Oficejo pri Instruado kaj Kulturo.

Post tiurilata demando de AProf. *Quednau* la prezidanto informas, ke AIS ne havas ŝuldojn, sed bonhavon de ĉ. 1100 AKUoj.

La subtena sektoro decidis, ke en la komenciĝanta jaro la AKUo valoru 100 germanajn markojn aŭ 75 000 italajn lirojn.

Por la nuna jaro ne ekzistas buĝet-propono. La ĜA ne decidas pri buĝeto; la prezidanto promesas, ne tro devii de la lastjara buĝeto. Germanlingva kasraporto de s-ino *Klemm* estas voĉlegata kaj unuanime akceptita.

4. Decidendaĵoj

La kotizregularo kaj la honorregularo, traktitaj de la Senato je 1988-03-29/31 kaj publikigitaj en GrKG, estas en apartaj voĉdonadoj unuanime akceptitaj.

La prezidanto raportas, ke la ekzamenregularo estis akceptita de la Senato nur kun kelkaj ŝanĝoj al la presita versio. Ne estas pliaj ŝanĝproponoj el la asembleo, do oni (aparte) voĉdonas pri jenaj ŝanĝoj (laŭ la protokolo de la senatkunsido de 1988-03-29/31):

- Oni enprenu en la unuecigitan ekzamenregularon la ankoraŭ validajn erojn de la docentiĝregularo, tiel ke ĝi enhavu ne nur la kondiĉojn por la akiro de la habilitdoktoreco kiel sciencista grado, sed ankaŭ la kondiĉojn por la akiro de la (normale al ĝi ligita) instrurajto („*venia legendi*"), t.e. la akiro de la rangtitolo „plenrajta docento" konforme al la alvokoregularo.
- Oni aldonu al artikoloj 8.2 kaj 8.3 la jenan alineon, kiu ekvalidu tuj: „*La ekzamen-oficejo rajtas decidi eventuale rezigni pri ekzameno en kromfako, se la koncernaj kapabloj kaj meritoj de la kandidato jam alikiale estas evidentaj.*"
- Cele harmoniigon kun la kotizregularo en la lasta alineo de artikolo 12.4 estu tuj postulataj 8 anstataŭ 5 internaciaj respondkuponoj.
- Pro la akceptita formo de la kotizregularo estu tuj pliprecizigite en artikolo 12.2 same kiel en art. 21.3: „... laŭ la apendica kotizlisto de la kotizregularo.".

Ĉi tiuj kvar proponoj estas unuanime akceptitaj.

- Pri artikolo 16.1 la Senato ne interkonsentis; la ĜA voĉdonas pri jenaj alternativoj:

  (a) „Parola ekzamenparto okazas publike, se ne la kandidato mem deziras nepublikecon."

  (b) „Parola ekzamenparto okazas nepublike, se ne la kandidato mem deziras publikecon."

  (c) „Parola ekzamenparto okazas publike aŭ nepublike laŭ la antaŭa decido de la kandidato."

  En la unua baloto la proponoj ricevas resp-e 22/21/14 voĉojn. Ĉar do neniu propono havas absolutan plimulton, OProf. *Frank* retiras sian proponon (a). Dum dua voĉdonado propono (c) estas akceptita per 36 voĉoj (propono (b): 21).
- Aldono: „*Nur por la du ŝtupoj de doktoriĝo, studunuoj el profesia sperto estas agnoskeblaj.*"

  Unuanime akceptita.

Kun tiuj ŝanĝoj, la ekzamenregularo estas unuanime akceptita.

5. Kromaj tagordaj punktoj:

Proponoj:

a) La Senato havu la rajton, proprainiciate alvoki sciencistojn fake kaj lingve elstarajn sen postuli formalaĵojn. Ĉiuj AISanoj estu instigataj al tiurilataj proponoj.

b) AIS publikigu rekomendojn pri sciencaj aŭ prisciencaj temoj; la unua tia temo estu „nova komunikada moralo", pri kiu oni diskutu dum la venonta jaro.

c) AIS eldonu informbroŝuron pri si, kies kostojn proponis pagi ADoc. Dr.h.c. *G. Klemm*.

La punktoj a), b) kaj c) estas unuanime akceptitaj.

d) La Senato interkonsentis kun aliaj organizaĵoj, esti kunproponanto en la projekto DELTA. La ĜA aprobas la decidon sen aparta voĉdonado.

6. Elektoj

La Senato proponas, altigi la nombron de la senatanoj de 6 al 7. OProf. Frank proponas la elekton de du novaj Senatanoj, kiuj tamen akceptu la elekton nur, kiam evidentiĝos, ke ili povos ĉeesti la sekvan senatkunsidon. Li proponas la profesorojn *Schick* kaj *Kawamura*. Propono pri nesekreta voĉdonado estas akceptita; OProf. *Schick* estas elektita unuanime kaj OProf. *Kawamura* kun unu sindeteno.

7. Diversaĵoj

La prezidanto voĉlegas el la protokolo de la senatkunsido la asociojn, kiuj proponis al AIS reciprokan agnoskon. La proponoj estas unuanime akceptitaj.

AProf. *Quednau* nome de la 5a sekcio proponas kunlaboron de AIS kun s-ro *Novobilsky* pri terminologio kaj la aranĝo de terminologiaj kursoj en Ĉeĥoslovakujo. La prezidanto voĉlegas el la protokolo de la koncerna sekcikunsido. La propono estas unuanime akceptita.

ADoc.Dr.R.Fößmeier	OProf.Dr.H.Frank
Protokolanto	Prezidanto

Kommunikation - mit Rechnern, ohne Rechner, durch Rechner

Raporto pri germanlingva konferenco de AIS la 14an kaj 15an de oktobro 1988 en Eupen (B)

Mitte Oktober fand in Eupen, der Hauptstadt der Deutschsprachigen Gemeinschaft in Belgien, eine Wochenendtagung der Internationalen Akademie der Wissenschaften (AIS) San Marino statt. Ihr Thema war die Mensch-Maschine-Kommunikation. Für diese Tagung, an der zeitweise auch der Parlamentspräsident, Herr K.Ortmann, und der zuständige Minister, Herr B.Fagnoul, teilnahmen, wurde der AIS der Plenarsaal des Rats der Deutschsprachigen Gemeinschaft zur Verfügung gestellt. Der äußere Rahmen, der herzliche Empfang, die vorzügliche Betreuung und die gute Organisation hatten einen wesentlichen Anteil an dem insgesamt sehr erfreulichen Verlauf der Veranstaltung. In den Referaten, die im Januar 1989 in einem Sammelband (als Beiband des 30. Jahrgangs der grkg/Humankybernetik) mit je einer Zusammenfassung in ILo und Französisch erscheinen sollen, wurden die folgenden Themen behandelt:

1. Begrüßung und Eröffnung durch den Präsidenten des Rats der Deutschsprachigen Gemeinschaft, K.Ortmann

2. Zur Situation der Deutschsprachigen Gemeinschaft. Ansprache des Gemeinschaftsministers für Ausbildung, kulturelle Animation und Medien, B.Fagnoul

3. Die Internationale Akademie der Wissenschaften (AIS). Vorstellung durch Prof.Dr.Frank

4. DV-Markt und Bildungspolitik. ASci.Bac. sc.hum. K.Bolle, Direktor des CBI Wiesbaden

5. Überlegungen zur sprachlichen Kommunikation und politischen Integration Europas. AProf.Dr.G.Pröbstl

6. Grundlegende Konzepte von Programmiersprachen. Prof.Dr.K.Schick

7. Natürlichsprachige Kommunikation mit einem Expertensystem. B.Pavlu (ISK), InBIT Paderborn

8. Normierungsstrategien in Klein- und Minderheitssprachen. ASci.Mag.J.Dingeldein

9. Interlinguistische Plansprachprojekte und der Erfolg der Internacia Lingvo (ILo) des „Doktor Esperanto". H.Behrmann (ISK), Direktor des Bildungswerks „Kultur und Sprache" / Esperanto-Centro Paderborn

10. DLT - ein mehrsprachiges Übersetzungssystem mit internationalsprachigem Kern. ADoc. Dr.D.Maxwell, BSO Utrecht

11. Perspektiven einer neuen Kommunikationsmoral für das Zeitalter der Kybernetik. Prof.Dr.H.Frank

12. „AIS-Präsenz in Belgien? Wozu? Wie? Wann? Wo?" - abschließende Podiumsdiskussion unter Leitung von Ratspräsident Ortmann

Alle Vorträge und die Diskussion fanden in deutscher Sprache statt. Eine vollständige Videoaufzeichnung befindet sich in der Videothek der AIS; Kopien sind für DM 120,- erhältlich. Die Druckfassung als Beiband 1989 der grkg/Humankybernetik erhalten Subskribenten (Bestellschluß: 21. Januar 1989) und Abonnenten der gkrg/Humankybernetik für 9,80 DM; späterer Ladenverkaufspreis 14,70 DM.

Informbroŝuro pri AIS

Helpe de larĝanima donaco de estrarano la Subtena Sektoro aperigis en la oktobro 1988 lukse aspektan, informriĉan broŝuron pri la strukturo, celoj, efektivaj membroj, studadplanoj, akireblaj sciencistaj gradoj, kaj ĝisnunaj SUS-kursoj de AIS. La grandformata, 20paĝa, per kolorbildoj impone ilustrita informilo en la lingvoj internacia, germana kaj itala (paralela eldono en ILo, Angla kaj Franca estas preparata) estas havebla je DM 6,- plus DM 1,- sendkostoj.

Richtlinien für die Manuskriptabfassung

Artikel von mehr als 12 Druckseiten Umfang (ca. 36.000 Anschläge) können in der Regel nicht angenommen werden; bevorzugt werden Beiträge von maximal 8 Druckseiten Länge. Außer deutschsprachigen Texten erscheinen ab 1982 regelmäßig auch Artikel in den drei Kongreßsprachen der Association Internationale de Cybernétique, also in Englisch, Französisch und Internacia Lingvo.
Die verwendete Literatur ist, nach Autorennamen alphabetisch geordnet, in einem Schrifttumsverzeichnis am Schluß des Beitrags zusammenzustellen - verschiedene Werke desselben Autors chronologisch geordnet, bei Arbeiten aus demselben Jahr nach Zufügung von „a", „b" usf.. Die Vornamen der Autoren sind mindestens abgekürzt zu nennen. Bei selbständigen Veröffentlichungen sind anschließend nacheinander Titel (evt. mit zugefügter Übersetzung, falls er nicht in einer der Sprachen dieser Zeitschrift steht), Erscheinungsort und -jahr, womöglich auch Verlag, anzugeben. Zeitschriftenbeiträge werden nach dem Titel vermerkt durch Name der Zeitschrift, Band, Seiten und Jahr. - Im Text selbst soll grundsätzlich durch Nennung des Autorennamens und des Erscheinungsjahrs (evt. mit dem Zusatz „a" etc.) zitiert werden. - Bilder (die möglichst als Druckvorlagen beizufügen sind) einschl. Tabellen sind als „Bild 1" usf. zu numerieren und nur so zu erwähnen, nicht durch Wendungen wie „vgl. folgendes (nebenstehendes) Bild". - Bei Formeln sind die Variablen und die richtige Stellung kleiner Zusatzzeichen (z.B. Indices) zu kennzeichnen.
Ein Knapptext (500 - 1.500 Anschläge einschl. Titelübersetzung) ist in mindestens einer der drei anderen Sprachen der GrKG/ Humankybernetik beizufügen.
Im Interesse erträglicher Redaktions- und Produktionskosten bei Wahrung einer guten typographischen und stilistischen Qualität ist von Fußnoten, unnötigen Wiederholungen von Variablensymbolen und übermäßig vielen oder typographisch unnötig komplizierten Formeln (soweit sie nicht als druckfertige Bilder geliefert werden) abzusehen, und die englische oder französische Sprache für Originalarbeiten in der Regel nur von „native speakers" dieser Sprachen zu benutzen.

Direktivoj por la pretigo de manuskriptoj

Artikoloj, kies amplekso superas 12 prespaĝojn (ĉ. 36.000 tajpsignojn) normale ne estas akceptataj; preferataj estas artikoloj maksimume 8 prespaĝojn ampleksaj. Krom germanlingvaj tekstoj aperadas de 1982 ankaŭ artikoloj en la tri kongreslingvoj de l'Association Internationale de Cybernétique, t.e. en la angla, franca kaj Internacia lingvoj.
La uzita literaturo estu surlistigita je la fino de la teksto laŭ aŭtornomoj ordigita alfabete: plurajn publikaĵojn de la sama aŭtoro bv. surlistigi en kronologia ordo, en kazo de samjareco aldoninte „a", „b" ktp.. La nompartoj ne ĉefaj estu almenaŭ mallongigite aldonitaj. De disaj publikaĵoj estu - poste - indikitaj laŭvice la titolo (evt. kun traduko, se ĝi ne estas en unu el la lingvoj de ĉi tiu revuo), la loko kaj jaro de la apero, kaj laŭeble la eldonejo. Artikoloj en revuoj ktp. estu registritaj post la titolo per la nomo de la revuo, volumo, paĝoj kaj jaro. - En la teksto mem bv. citi pere de la aŭtornomo kaj la aperjaro (evt. aldoninte „a" ktp.). - Bildojn (laŭeble presprete aldonendajn!) inkl. tabelojn bv. numeri per „bildo 1" ktp. kaj mencii ilin nur tiel, neniam per teksteroj kiel „vd. la jenan (apudan) bildon". - En formuloj bv. indiki la variablojn kaj la ĝustan pozicion de etliteraj aldonsignoj (ekz. indicoj).
Bv. aldoni resumon (500 -1.500 tajpsignojn inkluzive tradukon de la titolo) en unu el la tri aliaj lingvoj de GrKG/Humankybernetik.
Por ke la kostoj de la redaktado kaj produktado restu raciaj kaj tamen la revuo grafike kaj stile bonkvalita, piednotoj, nenecesaj ripetoj de simboloj por variabloj kaj tro abundaj, tipografie nenecese komplikaj formuloj (se ne temas pri prespretaj bildoj) estas evitendaj, kaj artikoloj en la angla aŭ franca lingvoj normale verkendaj de denaskaj parolantoj de tiuj ĉi lingvoj.

Regulations concerning the preparation of manuscripts

Articles occupying more than 12 printed pages (ca. 36,000 type-strokes) will not normally be accepted; a maximum of 8 printed pages is preferable. From 1982 onwards articles in the three working-languages of the Association Internationale de Cybernétique, namely English, French and Internacia Lingvo will appear in addition to those in German. Literature quoted should be listed at the end of the article in alphabetical order of authors' names. Various works by the same author should appear in chronological order of publication. Several items appearing in the same year should be differentiated by the addition of the letters "a", "b", etc. Given names of authors, (abbreviated if necessary, should be indicated. Works by a single author should be named along with place and year of publication and publisher if known. If articles appearing in journals are quoted, the name, volume, year and page-number should be indicated. Titles in languages other than those of this journal should be accompanied by a translation into one of these if possible. - Quotations within articles must name the author and the year of publication (with an additional letter of the alphabet if necessary). - Illustrations (fit for printing if possible) should be numbered "figure 1", "figure 2", etc. They should be referred to as such in the text and not as, say, "the following figure". - Any variables or indices occuring in mathematical formulae should be properly indicated as such.
A resumee (500 - 1,500 type-strokes including translation of title) in at least one of the other languages of publication should also be submitted.
To keep editing and printing costs at a tolerable level while maintaining a suitable typographic quality, we request you to avoid footnotes, unnecessary repetition of variable-symbols or typographically complicated formulae (these may of course be submitted in a state suitable for printing). Non-native-speakers of English or French should, as far as possible, avoid submitting contributions in these two languages.

Forme des manuscrits

D'une manière générale, les manuscrits comportant plus de 12 pages imprimées (env. 36.000 frappes) ne peuvent être acceptés; la préférence va aux articles d'un maximum de 8 pages imprimées. En dehors de textes en langue allemande, des articles seront publiés régulièrement à partir de 1982, dans les trois langues de congrès de l'Association Internationale de Cybernétique, donc en anglais, français et Internacia Lingvo.
Les références litteraires doivent faire l'objet d'une bibliographie alphabétique en fin d'article. Plusieurs œuvres d'un même auteur peuvent être énumérées par ordre chronologique. Pour les ouvrages d'une même année, mentionnez "a", "b" etc. Les prénoms des auteurs sont à indiquer, au moins abrégés. En cas de publications indépendantes indiquez successivement le titre (eventuellement avec traduction au cas où il ne serait pas dans l'une des langues de cette revue), lieu et année de parution, si possible éditeur. En cas d'articles publiés dans une revue, mentionnez après le titre le nom de la revue, le volume/tome, pages et année. – Dans le texte lui-même, le nom de l'auteur et l'année de publication sont à citer par principe (eventuellement complétez par "a" etc.). – Les illustrations (si possible prêtes à l'impression) et tables doivent être numérotées selon "fig. 1" etc. et mentionées seulement sous cette forme (et non par "fig. suivante ou ci-contre").
En cas de formules, désignez les variables et la position adéquate par des petits signes supplémentaires (p. ex. indices).
Un résumé (500–1.500 frappes y compris traduction du titre est à joindre rédigé dans au moins une des trois autres langues de la grkg/Humankybernetik.
En vue de maintenir les frais de rédaction et de production dans une limite acceptable, tout en garantissant la qualité de typographie et de style, nous vous prions de vous abstenir de bas de pages, de répétitions inutiles de symboles de variables et de tout surcroît de formules compliquées (tant qu'il ne s'agit pas de figures prêtes à l'impression) et pour les ouvrages originaux en langue anglaise ou en langue française, recourir seulement au concours de natifs du pays.